This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

KF
2908
NEDL TRANSFER
HN 39QV N
HARVARD UNIVERSITY LIBRARY
Digitized by Google

KF2908

J. 20.1

HARVARD UNIVERSITY

DEPARTMENT

OF

PHILOSOPHY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE

FUNCTIONSSTÖRUNGEN

DES

GROSSHIRNES.

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE

FUNCTIONSSTÖRUNGEN

DES

GROSSHIRNES.

VON

PROF. DR. ALBERT ADAMKIEWICZ

IN

WIEN.

HANNOVER 1898.

VERLAG VON ADOLF W. KÖLLNER.

Digitized by Google

KF 2908

28 April 1909
HARVARD UNIVERSITY,
Philos. Dept. Library.

HARVARD UNIVERSITY LIBRARY
41 X 342

Der Verfasser behält sich alle Rechte vor.

Digitized by Google

Vorwort.

Es ist das Schicksal und ein Merkmal allen organischen Lebens, dass es entsteht, sich entwickelt und abstirbt.

Wir versöhnen uns mit diesem Schicksal, wenn die Entwicklung der Geschöpfe ihren Höhepunkt erreicht und wenn das Leben nicht erlischt, bevor es nicht seines Daseins Zweck erfüllt hat.

Aber das geschieht nur selten!

Oefter sehen wir, wie das, was lebt, dahingerafft oder verstümmelt wird auf der Höhe seiner Entwicklung oder bevor es noch dieselbe erreicht hat.

So wirft die Natur Leben, Tod und Krankheit aus Einem Füllhorn und ohne Wahl in die rastlose Flut der Menschen.

Die Philosophie, die dieses Menschenschicksal betrachtet, sucht Ruhe in der Meinung, dass alles, was ist, — vernünftig sei. Die Moral findet sich auch heute noch mit der alten Mythe von dem Neide der Götter ab und hat trotz der Jahrtausende ihrer Entwicklung noch kein besseres Argument gefunden, die Ungerechtigkeit im Walten der Naturkräfte zu erklären.

Die Wissenschaft aber, welche die Naturerscheinungen deuten und klären will, sie ringt nach der exacten Erkenntnis des Wesens der Dinge, die des Menschen Leben und Gesundheit bedrohen und gegen seine Rechnung vernichten.

Indem sie aber die pathologischen Vorgänge auf Gesetze zurückführt, deren Inhalt verständlich und deren Wahrheit bereits erprobt ist, schafft sie die Grundlage derjenigen Kenntnis, welche anderseits auch die Macht gibt, ihnen rationell zu begegnen.

Digitized by Google

So gewinnt das ärztliche Handeln sein wissenschaftliches Werkzeug. Ausgerüstet mit ihm kann es den Kampf gegen die sonst übermächtige Natur wagen, — und das mit um so grösserer Aussicht auf Erfolg, als die erste Wahrheit, die ihr auf diesem Kriegspfad entgegentritt, die Wahrnehmung ist, dass die Mittel, durch welche die Natur ihre Werke angreift oder zerstört, unendlich einfach, grob und roh sind im Vergleich zu denjenigen, mit welchen sie sie aufbaut, belebt und unterhält.

Das ist der Grund, weshalb unser ärztliches Können stetig wächst und bereits Erfolge aufzuweisen anfängt, wie sie die in Dogmen befangene und der Medicin weder zur Zierde, noch zum Nutzen gereichende sogenannte „Skepsis“ noch vor Kurzem nicht erwarten zu dürfen geglaubt hat.

Wenn so die Hundswuth, die Diphtherie, die Tuberculose und das Carcinom die ersten Blüthen einer wissenschaftlichen Behandlung treiben, so weisen diese darauf hin, dass wir uns hier einem noch vor Kurzem unerreichbar scheinenden Ziele stetig nähern, während wir uns längst daran gewöhnt haben, in Fragen der Entstehung des Lebens und mancher physiologischer, besonders seelischer Functionen resignirt das „Ignorabimus“ zu sprechen.

Nirgends aber tritt die Kluft zwischen der rauhen Hand der pathologischen Vorgänge und dem geheimnisvollen Wesen der physiologischen „Geister“, nirgends der Unterschied zwischen den undurchdringlichen Mysterien der Function und den vielfach grob materiellen Mechanismen der Läsion so schroff und so scharf entgegen, — als im Gebiet des Nervensystems.

Wir befinden uns hier in den ersten Anfängen der Kenntnis von dem feineren Bau der Gewebe, — haben noch keine sichere Vorstellung von der Art der Verknüpfung der meisten Ganglienzellen untereinander, — können das Convolut von Fasern und Bahnen nicht fassen, die diese Organe durchsetzen, — stehen vor den Vorgängen innerhalb der Ganglienzelle, vor der Art, wie sie hier die Empfindung bewerkstelligt, dort den Gedanken hervorbringt oder den Muskel erregt, wie vor einem undurchdringlich dunkeln Geheimnis. — Aber die Veränderungen, welche die Ganglienzelle zum Arbeiten unfähig machen, — die Processe, welche die Nervenmasse vernichten: — sie sind in den meisten Fällen so deutlich und klar, dass sie dem geübten Auge sich leicht verrathen in ihrem grob materiellen Verhalten.

Digitized by Google

Weil nun aber das Nervensystem alle anderen Organe beherrscht, über dem Leben und seinen Erscheinungen thront, — alle Lebensregungen bis in die feinsten Details lenkt und meistert, — und weil im Nervensystem wiederum das Gehirn den Vorsitz führt: deshalb kann und darf die wissenschaftliche Medicin keinem Organ höheres Interesse zuwenden, als dem Gehirn, — muss sie es als eine ihrer vornehmsten Aufgaben betrachten, hier eine rationelle Behandlung der Krankheiten durch Klärung der pathologischen Vorgänge in diesem Organ nach wissenschaftlichen Principien vorzubereiten.

Erscheinungen klären aber heisst, sie auf einfache und leicht verständliche Grundsätze mit bekannten und bewiesenen Wahrheiten zurückzuführen.

Wer daher im Streben, die Naturerscheinungen zu deuten, sie immer nur nach der einen Seite hin verfolgt, sie immer weiter und weiter in ihre Bestandtheile zerlegt, in Moleküle spaltet und gar noch in Atome auflösen will, — der verliert schliesslich die grobe Materie, deren Elemente er sehen will, aus den Augen, verliert den Zusammenhang mit der Welt, die er erklären möchte — den Boden unter den Füssen, der ihn tragen und an das Ziel führen soll, — und schliesslich sich selbst in jenem unbegrenzten und nebligen All, das jenseits der Grenze liegt, bis an welche die menschlichen Sinne reichen.

An dieser Grenze bietet die Synthese den einzigen Schutz vor dem Sichverlieren in den Irrwegen der auseinanderstrebenden, nirgends geschlossenen Pfade zur letzten Erkenntnis. —

Wenn die Analyse ihre Grenzen erreicht hat und nichts mehr aufklärt, muss die Induction gleichsam verdichten, was die Deduction dem Bereich des Beweisbaren entrückt hat.

So sollen auch diese bescheidenen Blätter sammeln, was sich im Gebiet der Krankheitserscheinungen im Nervensystem unter den Augen des rastlos grübelnden Geistes zu verflüchtigen droht. Sie sollen die Phänomene auf ihr eigentliches Wesen zurückführen und nach der Natur dieses Wesens gruppiren. Sie sollen das Band wieder herstellen, das sie als ebenbürtige Glieder Eines Ursprungs verbindet und sie klar und fasslich zu dem Stamm zurückführen, der ihres Geschehens Ursprung ist und ihrer Erkenntnis Quelle. —

Digitized by Google

Wenn ich so beim gegenwärtigen Stande unserer neurologischen Forschungen die Induction und die Synthese als eine der wichtigsten Aufgaben der Gegenwart halte, so ist damit noch nicht gesagt, dass diese Blätter, die sich bemühen, möglichst der eigenen, zum Theil schon veröffentlichten und in jedem Fall der Vervollkommnung bedürftigen Erfahrung Rechnung zu tragen, ihrer Aufgabe auch wirklich gewachsen sind.

Möge im entgegengesetzten Fall der gute Wille ersetzen, was ihm zur That noch abgeht, — jener Wille, der, was er selbst nicht schafft, als Gedanken zurücklässt für Andere, — der anregend und treibend wirkt, bis er Verwirklichung findet. —

Wien, Februar 1898.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Die Functionsstörungen des Grosshirnes.

Seite

Das Grosshirnrindensystem 3
I. Allgemeine Anatomie 3
II. Allgemeine Physiologie 5
III. Allgemeine Psychologie 8
IV. Allgemeine Histologie des Seelenorganes 10
Blutkreislauf der Ganglienzelle 10
V. Allgemeine Symptomatologie 13
1. Psycho-physische Processe 19
2. Bilaterale Functionen 26
Physiologische Phänomene 26
Pathologische Phänomene 27
VI. Allgemeine Pathologie 29
1. Gesteigerte geistige Functionen 29
Talent und Genie 29
2. Verminderte geistige Functionen 30
Schwach- und Blödsinn 30
I. Organische Erkrankungen der Grosshirnrinde 31
A. Angeborene Mängel 31
1. Encephalitis infantum 31
2. Idiotie (Mikrocephalie und Cretinismus) 32
B. Erworbene Krankheiten der Gehirnrinde 33
1. Pacchymeningitis chronica und Pacchioni'sche Granulationen 33
2. Atrophia senilis 34
3. Gehirnerweichung 35
4. Herdsklerose 37
II. Functionelle Krankheiten der Grosshirnrinde (Störungen der Psyche) 40
A. Anomalien des Schlafes und des Traumes 40
a) Schlaf 40
1. Schlaflosigkeit 43
2. Schlafsucht 45
Dem Schlaf ähnliche und ihm verwandte Zustände . . . 46
1. Hypnose 46
2. Scheintod 47
3. Betäubung 48
Dem Schlaf ähnliche, aber ihm fremde Zustände (Lähmungserscheinungen des Gehirnes) 49

Digitized by Google

Seite

b) Traum 50
Der normale Traum 50
Der pathologische Traum 52
Die automatische Actionsfähigkeit der Rinde, sog. „Zweites Bewusstsein“ 52
1. Somnambulismus 52
2. Postepileptisches Stadium (Epileptisches Aequivalent) 54
B. Geisteskrankheiten und Seelenleiden 55
1. Manie 56
2. Melancholie 56
3. Wahnsinn 57
4. Hallucinationen, Illusionen und Delirien 58
5. Verrücktheit und Verfolgungswahn 59
6. Degenerationen 60
7. Moralische Krankheit und moralischer Wahnsinn 61
8. Moralische Ueberempfindlichkeit (Weltschmerz) 66
III. Reizung, Ueberreizung und Lähmung der Gehirnrinde 67
Gehirnreizung 69
A. Einfache Reizphänomene 69
1. Kopfschmerz 70
2. Temperatursteigernng 71
3. Trophische Störungen 71
4. Polyurie, Diabetes und Albuminurie 72
B. Zusammengesetzte Reizphänomene (Erregungszustände) . . 72
a) Discontinuirliche Erregungszustände 72
1. Eklampsie 72
2. Compressionskrämpfe (Adamkiewicz) 72
3. Reflexkrämpfe (Adamkiewicz) 73
4. Epilepsie 74
b) Continuirliche Erregungszustände 77
1. Chorea 77
2. Hemichorea posthemiplegica und Athetose 78
3. Gesichtskrampf 79
4. Paralysis agitans (Zitterlähmung) 80
5. Stottern 81
6. Zittern. 82
C. Erregung und Reizung 85
Ueberreizung der Rinde 86
1. Neurasthenie 88
2. Hysterie 88
a) Psyche 89
b) Bewegung 90
c) Empfindung 93
d) Vegetative Functionen 95
3. Traumatische Neurose 95
Lähmung der Rinde 96
1. Sopor 96
2. Coma 97

Digitized by Google

Seite

3. Agonie 97
4. Ohnmacht und Shok 98
5. Apoplexie 101
IV. Gehirncompression 104
a) Compressionskrämpfe 106
b) Compressionslähmungen 109
1. Compressionshemiplegie 111
2. Posthemiplegische Compressionsparaplegie 113
3. Compressionsspasmus 113
4. Compressionstremor 116
c) Restitution der Compressionsphänomene 118
d) Einige allgemeine Ergebnisse 119
Zittern eine Lähmungs-, sogenannte „Bahnung" eine Uebereizungserscheinung. Anatomische Veränderungen der reinen Nervencompression. — Thierische und menschliche Gehirnrinde als Seelenorgan.
V. Sogenannter „Hirndruck" 120
VI. Druck im Gehirn 125
VII. Die Bewegung des Liquor und die Stase der Exsudate im Schädel . 131
Das Grosshirnrindengebiet 139
Geschichtliches 139
I. Die Functionsstörungen der Gehirnrindengebiete 145
A. Das Seelenfeld der Organe der Bewegung 145
1. Aphasie 145
2. Stummheit 150
3. Agraphie 150
4. Willensbewegungen 151
5. Unwillkürliche Bewegungen 153
Seelenfeld der vegetativen Functionen (der Affectäusserungen, der psycho-physischen Processe und bilateralen Functionen).
B. Das Seelenfeld des Auges 154
1. Gehirncompressionsphänomene im Bereich der Augenmuskeln 156
2. Einfluss der Hirncompression auf den Tonus des Auges. — Trophische Störungen 158
3. Die Fühl- und Bewegungssphäre des Auges 161
C. Das Seelenfeld des Ohres 162
D. Das Seelenfeld des Geschmacksorganes 164
E. Das Seelenfeld des Geruchsorganes 164
II. Die Gehirnrinde als Organ der Seele 164
III. Die krankhaften Veränderungen der Grosshirnrindengebiete 169
1. Verletzungen 170
2. Geschwülste 170
3. Kreislaufstörungen 173
Die Grosshirnhemisphärensubstanz 179
Anatomie 179
A. Die Grosshirnganglien 181
1. Linsenkern und Streifenhügel 181
2. Thalamus opticus (Sehhügel) 181

Digitized by Google

Seite

B. Die Grosshirnleitungsbahnen 182
Pathologie 184
A. Grosshirnganglien 184
a) Lähmungen 185
b) Bewegungserscheinungen an gelähmten Gliedern 185
1. Affectbewegungen. Psychoreflexe 185
2. Chorea posthemiplegica und Athetosis 186
c) Theorie der unwillkürlichen Bewegungen in gelähmten Gliedern 187
d) Erscheinungen pathologischer Schwere an gelähmten Gliedern 193
B. Weisse Hemisphärensubstanz 201
a) Commissuralbahnen 201
b) Associationsbahnen 202
c) Leitungsbahnen 205
1. Motorisches System 206
2. Psycho-physischer Apparat 209
3. Sensorisches System 210
α) Hemianästhesie 211
β) Hemihyperästhesie 213
Die Grosshirnnerven 217
1. Der Nervus olfactorius 217
2. Der Nervus opticus 218
Das Mittelhirn 223
1. Die Vierhügel 223
2. Aquaeductus Sylvii 223
3. N. oculomotorius 224
4. N. Trochlearis 225
Vom Vergessen 227
Erklärung der Tafeln 243

Digitized by Google

DAS GROSSHIRNRINDENSYSTEM.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Grosshirnrindensystem.

Das Gehirn entwickelt sich bekanntermassen aus drei Blasen: dem Vorderhirn, dem Mittelhirn und dem Hinterhirn.

Aus diesen Blasen bilden sich die drei grossen Abschnitte des Gehirnes:

Die Grosshirnhemisphären, die Vierhügel, das verlängerte Mark samt dem Kleinhirn.

So können wir naturgemäss auch die Functionsstörungen des Gehirnes in die Krankheiten dieser drei Theile eintheilen, das heisst in die Functionsstörungen des Grosshirnes, in die der Vierhügel und endlich in die des verlängerten Markes und des Kleinhirnes.

Vorliegende Blätter wollen sich nur mit den Functionsstörungen des Grosshirnes beschäftigen.

Die Krankheiten der Vierhügel werden sie nur streifen; die des Kleinhirnes und des verlängerten Markes späteren Arbeiten überlassen.

I. Allgemeine Anatomie.

In allen Theilen des centralen Nervensystems sind nicht nur anatomisch, sondern auch functionell zu unterscheiden: die graue und die weisse Substanz.

Die graue Substanz ist das Lager der Ganglienzellen. Die weisse enthält die Nervenfasern.

In den Grosshirnhemisphären sind im Wesentlichen grau die Rinde und die Hauptmasse der grauen Kerne, weiss dagegen die Fasernmassen des Stabkranzes mit ihren Fortsetzungen in die Grosshirnschenkel. Ferner sind weiss die Associationsbahnen und die Commissuren.

Digitized by Google

Die Ganglienzellen sind Anfangs-, End- und Zwischenstationen der Nervenbahnen.

Aus der anatomischen Lage der Hauptmasse der grauen Substanz an der Oberfläche des Gehirnes ergibt sich, dass dieses vornehmlich die Hauptstationen der Ganglien enthält, das heisst die Anfangs- und die Endstationen, während die grauen Kerne schon durch ihre Lage im Wesentlichen als Zwischenstationen sich erkennen lassen.

Die Nervenfasern verbinden die Peripherie mit den Ganglienzellen, die Ganglienzellen mit der Peripherie und die Ganglienzellen untereinander. Das geschieht nach neueren Auffassungen (Golgi, Ramón y Cajal) durch die sogenannten „Neuren". Eine Neure ist ein Nervenelement, das aus der Ganglienzelle und ihren Fortsätzen besteht.

Schon Deiters unterschied an Ganglienzellen die feinen, von ihr ausgehenden, sich leicht verzweigenden sogenannten „Protoplasmafortsätze" und den starken, geraden Achsencylinderfortsatz, der zur Achse einer Nervenfaser wird.

Die moderne Neuronenlehre erkennt dieselben drei Bestandtheile der Ganglienzelle an, nennt die Protoplasmafortsätze Dendriten und lässt die „Nervenfaser" (früher „Achsencylinderfortsatz") in ein Körbchen feinster Fasern zerfallen, das sie das „Endbäumchen" nennt. Dieses Endbäumchen — und das ist das Wesentlichste der neuen Lehre — soll die Ganglienzelle samt Dendriten eines Nachbarneurones leicht umgreifen und so sich mit demselben in Contiguität setzen. Je nachdem nun diese Neuronen in den Centralorganen oder an der Peripherie verlaufen, werden centrale und peripherische Neuronen oder Neuren unterschieden. Dazwischen liegen die sie verbindenden Zwischenneuronen. In den motorischen Neuren verlaufen die Nervenfasern peripheriewärts, in den sensiblen umgekehrt. Und eine ganze Nervenbahn von ihrem Anfang bis an ihr Ende stellt so eine Kette dar mit losen Gliedern, in denen der Innervationsvorgang von den Endbäumchen auf die Dendriten, wie der Funke aus einer Leydener Flasche auf die Conductoren springet. Die sensiblen Nervenketten (centripetale Neuren) führen den Ganglienzellen der Rinde die peripherischen Reize zu, die motorischen Neuronen (centrifugale Nerven) leiten die centralen Erregungen zur Peripherie. Diejenigen Neuronen endlich, welche die Verbindung der Ganglienzellen untereinander vermitteln, sind centrale Neuren oder Associationsbahnen.

Digitized by Google

Der grössere Theil aller dieser Neuren steht mit den Ganglienzellen des Gehirnes und des Rückenmarkes in Verbindung und tritt mit den cerebrospinalen Wurzeln in die Peripherie. Der kleinere entstammt den Ganglien des Grenzstranges, kann mit den cerebrospinalen Ganglien in Verbindung treten und gelangt zum Theil mit den cerebrospinalen Nerven, zum Theil auf eigenen Wegen zur Peripherie. Die ersteren sind die cerebrospinalen, diese die sympathischen Nerven.

Der Stabkranz und der Grosshirnschenkel enthalten den Anfang und das Ende des im Bereich des Grosshirnes verlaufenden Antheiles dieser beiden Nervenarten.

Die die Ganglienzellen untereinander verbindenden Neuren, die sogenannten „Associations-Bahnen", setzen die verschiedensten Gruppen von Ganglienzellen auf den mannigfaltigsten und unzähligen Wegen untereinander in Connex. In den „Commissuren" sind sie zu makroskopischen, mächtigen Lagern vereinigt. Die Brücke und der Balken sind unter diesen die stärksten. Sie sollen symmetrisch gelegene Ganglien beider Hemisphären miteinander verbinden.

Dieses Grundschema von Ganglien und Nervenzügen im Gehirn wollen wir als das Grosshirnrindensystem bezeichnen.

II. Allgemeine Physiologie.

Jedem dieser Theile kommt eine bestimmte Leistung zu. Die Ganglienzellen sind Werkstätten der Function, die Nervenfasern die die Function vermittelnden Bahnen.

Unter den Ganglienzellen sind Haupt- und Nebenwerkstätten zu unterscheiden. Jene entwickeln die Function, diese unterstützen sie in ihrer Aufgabe.

Schon die anatomische Betrachtung ergibt, dass die alles krönende, den Bau kuppelartig überragende, mächtige Rinde die Hauptwerkstätten des Gehirnes enthält, die Masse der tiefer und in untergeordneter Lage befindlichen grauen Kerne die anderen. So enthalten diese nur Stationen zweiten Ranges. Sie sind eine Art Dependence der Rinde.

Die verschiedenen Arten von Ganglien unterscheiden sich unter einander durch ihre specifischen Functionen. Und was sie auch erregen mag, immer setzt sich die Erregung in ihnen um in ihre specifische, ihnen ureigene Energie. Nun scheiden sich die Haupt-

Digitized by Google

ganglienzellen nach der Natur ihrer Energien in zwei Grundtypen. Die einen werden erregt von aussen, die anderen produciren die Erregung in ihrem Innern.

Alle Ganglienzellen, welche erregt werden — von aussen —, nehmen den Reiz auf von der Peripherie durch Vermittlung centripetaler Nerven. Alle Ganglien, welche die Erregung produciren, senden dieselbe nach aussen auf centrifugalen Wegen. Im ersten Fall geht der Reiz von der Aussenwelt aus, erreicht die Sinnesorgane und verwandelt sich an bestimmten Stellen der Rinde zur specifischen Energie dieser Sinne. Im anderen Fall entsteht er entweder in bestimmten Abschnitten der Rinde und ist dann Wille. Oder er entsteht an beliebigen anderen Stellen des Nervensystems, wo Ganglien überhaupt vorhanden sind, und ist dann eine einfache Bewegung.

Der Reiz, welcher die Gemeingefühle erregt und also durch Haut oder Schleimhäute in den Körper dringt, betritt im ersten Fall cerebrospinale, im zweiten mehr sympathische Nerven. Dann geht er durch intervertebrale, resp. sympathische Ganglien, durch Rückenmark und Gehirn und findet an der Rinde sein Ziel. Alle Reize dagegen, die die Organe der specifischen Sinne erregen, gelangen auf der kürzeren Bahn der cerebralen Nerven zur Rinde und passiren nur solche Ganglienstationen, welche das Gehirn auf dem Wege vom verlängerten Mark bis zu seiner Oberfläche beherbergt.

Bevor der Reiz auf diesem Wege die Rinde erreicht, pflanzt er sich in den Zwischengliedern von Station zu Station nur als eine intramoleculäre Bewegung fort, die, soweit unsere Kenntnis reicht, weder etwas Specifisches besitzt, noch etwas Specifisches hervorbringt. Erst, wenn sie die Rinde erreicht, wo Apparate mit specifischen Energien gelagert sind, setzt sich ihre lebendige Kraft in die specifische Energie selbst um, erhält dadurch Wesen und Inhalt und wird Object des Bewusstseins — eine bewusste Empfindung. Es geht hier, wie es mit den Oscillationen des Aethers geht, die zum Bilde erst dann werden, wenn sie auf dem Wege durch das nicht percipirende und nur der Uebertragung dienende Medium endlich die empfindliche Platte erreichen.

Scharf und klar dringt die Empfindung nur dann ins Bewusstsein, wenn der Reiz durch die Haut und die specifischen Sinne den Weg zur Rinde auf der Bahn der cerebrospinalen Nerven genommen hat. Sind es jedoch die Nerven des sympathischen

Digitized by Google

Systems, welche erregt ihre Oscillationen zur Hirnrinde senden, so bleibt das Resultat stumpf und unbegrenzt, eine dunkle Empfindung. Sie geht über das allgemeine Gefühl des Wohl- und Misbehagens nicht hinaus. Nun versorgt das sympathische System die Organe des vegetativen Lebens, diejenigen, welche der Ernährung, der Fortpflanzung, der Harnbildung dienen: Darm, Harn- und Geschlechtsorgane, Gefässe und Drüsen. Somit sind es die peripherischen Erregungen dieser Organe, welche dem Gehirn nur allgemeine Gefühle des Wohl- und Misbehagens — Hunger und Durst gehören zu ihnen — vermitteln.

Den recipirenden zur Seite stehen die producirenden Ganglienzellen der Rinde. Das, was letztere hervorbringen, das sind Impulse. Impulse aber gibt es doppelter Art. Die einen gehen auf der Bahn der cerebrospinalen Nerven zu den quergestreiften Muskeln des Skelets und werden zur bewussten Bewegung. Das sind die Impulse des Willens.

Die anderen bedienen sich der sympathischen Nerven, erreichen auf diesen die mit Epithelien ausgekleideten und mit (vorzugsweise) glatten Muskeln versehenen Organe des vegetativen Lebens und setzen diese in Function. Das sind die automatischen Impulse. Ihr Product sind unbewusste Bewegungen.

Während bei den centripetalen Erregungen der Reiz zuerst durch die Nebenstationen farb- und wesenlos oscillirt, erst an der Rinde Gestalt und Farbe annimmt, d. h. zur bewussten Empfindung wird, setzt der Willensimpuls schon an seiner Ursprungsstelle mit vollem Inhalt ein. Und dieser Inhalt ist es, der sich selbst unter der Unzahl von Stationen und Nervenwegen diejenigen wählt, welche ihn durch Gehirn und Rückenmark und die ganze sie durchziehende Welt von Nebenstationen bis in die grossen Ganglien der Vorderhörner an das richtige Ziel bringen und ihn in die gerade gewollte Bewegung umsetzen.

Centripetale und centrifugale Erregungen sind nicht die einzigen, deren die Ganglienzellen der Rinde fähig sind. Ganglien der einen Hemisphäre können ihren Erregungszustand auch auf analoge Ganglienzellen der anderen Hemisphäre übertragen. Ich will diese dritte Kategorie von Ganglienerregungen als die „intraganglionären" bezeichnen.

Die intraganglionäre Innervation ist zwar keine specifische Function der Ganglienzellen der Rinde und ist vielmehr, wie das schon aus dem Vorhergehenden sich ergibt, auch anderen Ganglien-

Digitized by Google

zellen eigenthümlich. Denn alle diese Zellen stehen untereinander durch ein unermesslich reiches, intragangliöse Erregungen hin- und hertragendes Nervennetz in Verbindung.

Aber die Ganglienzellen der Rinde beider Hemisphären besitzen noch die besondere, vorzugsweise durch die mächtigen Fasermassen des Balkens vermittelte Eigenschaft, sich an symmetrisch gelegenen Orten der Hemisphären sowol im positiven, als auch im negativen Sinn zu induciren.

Fassen wir die Ganglienfunction in ihren Grundelementen zusammen, so können wir demnach kurz sagen, dass sie darin beruhe, Reize zu percipiren, Impulse zu produciren und sich gegenseitig Erregungen zu induciren.

Diese drei Grundfunctionen bringen die Ganglienzellen mit zur Welt. Andere Fähigkeiten erwerben sie im späteren Leben. Das geschieht durch Apperception. Anlage einerseits, Erziehung und Uebung anderseits spielen dabei die wichtigste Rolle.

III. Allgemeine Psychologie.

Zunächst erwerben die Ganglien die Eigenschaft, das, wodurch sie erregt werden, aufzufassen und dann das Aufgefasste festzuhalten, auch wenn der Reiz materiell nicht weiter fortwirkt.

Den Reiz auffassen heisst, ihm Inhalt geben, — begreifen.

Immateriell, wie es nach unserem heutigen Wissen wenigstens scheint, festhalten, was materiell gewirkt hat, ist eine gemeinschaftliche Eigenschaft aller Ganglienzellen. Man bezeichnet sie als das „Gedächtnis".

Alles, was durch das Gedächtnis festgehalten wird, ist daher ein Bild dessen, wodurch die Ganglienzellen in Erregung versetzt worden sind. So lebt bildlich im Gedächtnis fort, was materiellen Ursprungs ist und nur vorübergehend auf den Körper gewirkt hat.

Der bewusste Inhalt eines Gedächtnisbildes ist eine Vorstellung. Die Vorstellung wird zum Begriff, wenn sie in den Besitzstand der Seele übergeht. Die Gesamtheit dieses jeweiligen Besitzstandes bildet die (individuelle) Erfahrung. Die Kraft dagegen, die Erfahrung zu umfassen, ihre Elemente zu ordnen und zu sichten, die richtigen Schlüsse und Lehren aus ihr zu ziehen und diese Schlüsse und Lehren zur Grundlage und Richtschnur des Willens zu machen: das alles in seiner Gemeinschaft macht das Wesen des Verstandes aus.

Digitized by Google

Die Mittel, mit welchen der Verstand operirt, sind die Kräfte des Unterscheidens und Denkens, die in steigender Progression ihrer Entwicklung und auf Grundlage der Erfahrung zur Klugheit, zur Intelligenz und schliesslich zu Weisheit werden.

Stellt sich der Verstand unter die Gesetze der Moral und der Ethik, so steigt er zur Vernunft auf, und übt er sie ohne Rücksicht auf das eigene Ich, so erreicht die Vernunft ihre moralische Vollendung.

Alles, was an Nervenkräften thätig ist, von der Aufnahme eines einfachen Reizes bis zur Entwicklung des Willens, und von der Empfindung bis zur Vorstellung und der sittlich gereiften Vernunft: — dieses ganze Arsenal von Nervenfunctionen, die in das Bewusstsein dringen, vom Bewusstsein ausgehen und im Bewusstsein sich knüpfen, dient der Herrschaft des Geistes.

Zwischen Empfindung und Vorstellung stehen die Eindrücke.

Die Eindrücke sind qualificirte Empfindungen, aber noch nicht qualificirte Vorstellungen.

Deshalb stehen sie an der Schwelle des Gebietes, an der die Herrschaft des Geistes anfängt. Ueberschreiten die Eindrücke diese Schwelle, dann werden sie zu Vorstellungen. Ueberschreiten sie sie nicht, so enden sie als sogenannte „Gemeingefühle“. Als solche erregen sie Empfindungen des Wohlgefallens oder des Misfallens ohne speciellen Inhalt: des Guten, des Wahren und des Schönen oder ihres Gegentheiles.

Weil das unmittelbare Resultat der Gemeingefühle nichts mit den geistigen Kräften zu thun hat, steht es auch zu denselben in keinem Verhältnis. Eine grosse geistige Naivetät schliesst daher grosse Empfindsamkeit für das Schöne, Wahre und Gute ebensowenig aus, als die grösste Intelligenz sie voraussetzt. Daher kommt es denn auch, dass im Kampf ums Dasein das Gute und die Wahrheit nur unter ganz bestimmten Bedingungen, d. h. nur dort, wo sie Schutz finden, siegen können, dagegen dort, wo diese Bedingungen nicht gegeben sind, unterliegen müssen.

Die Fähigkeit, das Gute als gut, das Schlechte als schlecht direct und ohne Vermittlung des Verstandes nicht nur zu empfinden, sondern auch mit Hingebung richtig zu schätzen, ist Sache des Gemüthes.

Den bis zu einem gewissen Grade immer angeborenen Sinn für das Gute, Schöne und Wahre zu pflegen, hochzuhalten und inmitten der reussirenden, selbst zu Stellung und Ansehen gelangenden

Digitized by Google

Perversität zu bewahren, ihn gegen die eigenen gleichfalls angeborenen bösen Instincte zu kehren und unter Beihilfe der Intelligenz und der Willenskraft über jene und diese zum Siege zu führen, macht das Wesen der Moral aus. Das Glück Gutes anstrebender Menschen und deren Wohl zu fördern, und die aufrichtige Befriedigung am Gelingen solchen Strebens, macht ihr höchstes Ziel aus.

Wie die Operationen des Geistes spielen sich auch die Vorgänge, die den Inhalt des Gemüthes und das Wesen der Moral ausmachen, in der Rinde ab.

Die Gesamtheit aller Functionen der Gehirnrinde von der einfachen Empfindung und Begriffsbildung zu den Höhen des logischen Denkens; — von der elementaren Gemüthserregung zum geläuterten Geschmack und hinauf bis zum Martyrium der moralischen Ueberzeugungstreue und Selbstverleugnung; — von dem primitiven Willensimpuls und der unwillkürlichen Reflexbewegung zu der vom Bewusstsein getragenen Handlung: — dieser ganze Inbegriff der receptiven, inductiven und productiven Thätigkeit der Ganglienzellen der Rinde bildet den Inhalt der Seele.

Die Gehirnrinde ist also der Sitz der entwickelten Seele.

Bevor die Rinde die Höhe ihrer Entwicklung nicht erreicht hat, kann es also auch nicht eine voll entwickelte Seele geben.

Die Rinde entwickelt sich aber erst allmälig nach der Geburt und ist im neugeborenen Kinde noch unentwickelt.

Wie also das neugeborene Kind noch keine entwickelten Seelenfunctionen haben kann, so ist anderseits das, was es von seelischen Functionen besitzt, nicht ein Product der Rinde.

Nun besitzt das neugeborene Kind bereits Lust- und Unlustgefühle, die dasselbe zu triebartiger Befriedigung der einen und instinctartiger Abwehr der anderen nöthigen.

Soweit es sich also um Triebe und Instincte handelt, hat die „Seele“ ihren Sitz in den grossen, schon im neugeborenen Kinde entwickelten Ganglien des Grosshirnes.

IV. Allgemeine Histologie des Seelenorganes.

Die grosse Mannigfaltigkeit und Complicirtheit der seelischen Verrichtungen bringt es mit sich, dass der Rinde als ihrem Substrat eine Anzahl von schon in der Form sehr verschiedener Ganglienzellen zu Gebote stehen.

Digitized by Google

Diese Ganglienzellen sind, wie Ernst Meynert beschrieben hat, in der Hirnrinde in fünf besonderen Schichten angeordnet. Sie laufen wie Claviaturen parallel zu einander und nehmen die ganze Breite der Rinde ein.

Es sind das folgende Schichten:

Die erste Schicht enthält viel Stützgewebe in Gestalt eines äusserst feinen Flechtwerkes von Neuroglia, aber wenig Nervenzellen, und hat eine Dicke von 0·25 μ.

Die zweite Schicht ist gleichfalls 0·25 μ dick und reich an kleinen pyramidalen Nervenzellen, die mit ihrer Spitze nach oben gekehrt sind.

Die dritte Schicht enthält bei einer Dicke von 0·7 bis 0·8 μ grössere und auch zahlreichere Pyramidenzellen, die nach der Tiefe zu immer grösser werden. Im Bereich der vorderen und hinteren Centralwindung und des Paracentralläppchens enthält diese Schicht die bekannten „Riesenzellen" (0·03 μ) von Betz. Auch treten in derselben die ersten Anfänge des Stabkranzes in Gestalt von Bündeln auf, die nach unten zu convergiren und schliesslich im Grosshirnschenkelfuss sich sammeln.

Die vierte Schicht ist von derselben Stärke, wie eine der beiden ersten und enthält sehr zahlreiche, aber kleine polygenale Zellen.

Die fünfte Schicht endlich ist von allen die stärkste. Sie besitzt Spindelzellen, die quer zur Richtung der Gehirnradien lagern, mit Fortsätzen an beiden Enden versehen sind und so als Bogenfasern einzelne Rindenbezirke miteinander in Verbindung setzen.

Das ist der Bau einer jeden gesunden Rinde. Bei der unendlichen Mannigfaltigkeit dessen, was sie producirt, bei der individuell so grossen Verschiedenheit seelischer Vorgänge überhaupt kann es aber keinem Zweifel unterliegen, dass dieser Apparat wie bei einem Clavier nur das Tastwerk, den Mechanismus darstellt, den die Seele erregt und der für sie vernehmbar erklingt. Die Kraft selbst, die sich dieses Seelenorganes bedient, kennen wir nicht und werden wir schwerlich sobald begreifen.

Ein sehr feines Netz von Nervenfasern durchwebt die ganze Rinde und setzt alle Zellen derselben untereinander in Verbindung.

Die nach unten in den Gehirnschenkeln convergirenden Fasern des Stabkranzes sind gleichsam die Saiten, die an die erwähnten Claviaturen gespannt sind. Diese Saiten sind an die Ganglienzellen

Digitized by Google

der dritten Schicht geknüpft und ziehen sich durch das Gebiet des vierten und fünften Ganglienlagers.

Ihrer Bedeutung gemäss sind die Ganglienzellen nicht wie alle anderen „Zellen“ nur Elementartheile ihres Gewebes in rein histologischem Sinn, d. h. nur einfache Bausteine dieses Gewebes. Sie sind vielmehr selbständige Organe und besitzen als solche, wie ich das wenigstens an den Zellen der Intervertebralganglien habe nachweisen können, eine besondere Vorrichtung zu ihrer Ernährung. Die kleinsten Arteriolen im Stroma der Intervertebralganglien erweitern sich in ihrem Verlauf zu einem Divertikel und verengen sich jenseits desselben wieder zur Capillare. In diesen diverticulären Ausbuchtungen der Capillaren sitzen die Ganglienzellen. Die Arteriolen selbst, die so mit ihren Divertikeln die Ganglien umschliessen, sind als Fortsätze von Capillaren feiner und enger als diese und lassen, wie alle Vasa serosa, nur Blutflüssigkeit, nicht aber die geformten Bestandtheile des Blutes durch ihr Lumen. So lebt die Ganglienzelle von einem continuirlich sie umspülenden Strom des arteriellen Blutplasma, das von Arterie kommt und zu Arterie wieder zurückkehrt.

Das venöse Serum aber, das beim Durchsickern des Blutplasmas durch den Körper der Ganglienzelle sich bildet, scheint sich im sogenannten „Kern“ der Ganglienzelle um das „Kernkörperchen“ herum zu sammeln. Wenigstens ist es mir gelungen, den Nachweis zu führen, dass der „Kern“ der grossen Ganglienzellen ein hohles Gebilde ist (Venensinus). Und es ist mir gelungen, auch diesen Hohlraum von den Venen der Intervertebralganglien aus zu injiciren. Es ist wahrscheinlich, dass eine Gefässspalte im Körper der Ganglienzellen existirt, durch welche das venöse Plasma in den allgemeinen Venenstrom wieder zurücktritt.[1])

[1]) Diese meine Angaben haben Widerspruch nicht nur von Solchen erfahren, die es nicht unternommen oder nicht fertig bekommen haben, meine Injectionen nachzumachen, sondern selbst von Solchen, die sich von der Richtigkeit meiner Angaben durch die mühelose Besichtigung meiner auf Congressen (Wiesbaden 1886 und Berlin 1887) mehrfach demonstrirten und Jedem zur Besichtigung auch jetzt noch frei verfügbaren Präparate theils überzeugt haben und theils sich hätten überzeugen können, — wenn sie es gewollt hätten!

Ich möchte deshalb, der grossen Wichtigkeit der Sache wegen, hier die Meinung einiger Autoren kurz anführen, die den moralischen Muth gehabt haben, freimüthig anzuerkennen, was sie gesehen haben, und deren Name für ihr Wort birgt.

Prof. Dr. Litten (Berlin) schreibt in der „Berliner klinischen Wochenschrift“ 1887, Nr. 26:

Digitized by Google

V. Allgemeine Symptomatologie.

Ob die Functionen der Seele gesund oder krank sind, das gibt sich objectiv an den Aeusserungen der Seele kund. Diese aber sind zweifacher Art, je nachdem der Wille oder der Affect sie hervorbringt.

A. Adamkiewicz: Der Blutkreislauf der Ganglienzellen. 8°, 65 Seiten, 4 lithographirte Tafeln. Berlin 1886, Hirschwald.

„Auch in dieser bacterienfreudigen Zeit verdient eine Arbeit die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, die eine für Anatomie, Physiologie und Pathologie gleich wichtige, ja fundamentale Entdeckung enthält — die eines besonderen Kreislaufes der Ganglienzelle. Bisher reichten die Mittel der Anatomie und Histologie nur hin, uns in höher organisirten Wesen ein in sich geschlossenes System von Gefässen zu zeigen. Und aus diesem Umstande hat dann die Physiologie geschlossen, dass die Ernährung der Gewebselemente einfach durch Diffusion geschehe. Wenn sich der „Kreislauf der Ganglienzelle" bestätigt, erleidet dieses Axiom eine wesentliche Einengung. — Und ob es sich bestätigt, mögen nachfolgende Mittheilungen zeigen. Bei Gelegenheit seiner bekannten Untersuchungen über den Verlauf der Blutgefässe im Rückenmark fand A., dass in den Ganglienzellen das Netz der Capillaren immer ungemein dicht wird. Diese Thatsache wies auf nähere Beziehungen des Blutstromes zur Ganglienzelle hin. Und es galt nun, festzustellen, inwieweit es gelang, etwas Näheres über diese Beziehungen zu ergründen. Injectionen in die Gefässe des Rückenmarkes führten zu keinem Ziel. Es wurde deshalb das gröbere histologische Verhältnisse darbietende Intervertebralgangliengebiet des Menschen gewählt, — und das mit Erfolg. Es ist A. nach vielem vergeblichen Bemühen gelungen, in der Art. und Ven. vertebralis diejenigen Gefässe zu finden, von denen aus sich wegen eigenthümlicher, im Original näher einzusehender Stromverhältnisse derselben die Intervertebralganglien des Plexus brachialis injiciren lassen. Und das Injectionsergebnis ist ein recht bemerkenswerthes. Von der Arterie füllt sich im Stroma der Intervertebralganglien ein büschelförmig sich verzweigendes System von Capillaren, an dessen Zweigen man bei schwacher Vergrösserung runde, von der Injectionsmasse angefüllte Gebilde, Früchten ähnlich, hängen sieht. Starke Vergrösserungen zeigen dann mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass diese injicirten Gebilde die Ganglienzellen selbst sind, die von der Injectionsmasse wie von einer dem Zellkörper eng sich anschmiegenden Hülle oder Schale genau umschlossen sind. Und forscht man weiter, so kann man erkennen, wie von der so injicirten Ganglienzelle zwei haarfeine Gefässchen ausgehen, die mit den arteriellen Capillaren des Stroma in Verbindung stehen. Da die injicirte Stelle sich scharf von der die Ganglienzelle umgebenden Kapsel abhebt, so dass sie durch den Kapselraum von ihm getrennt ist, und da die beiden Gefässchen, die zur Ganglienzelle ziehen, die Kapsel durchbohren und den Kapselraum überschreiten, so kann nach A. dieses ganze Injectionsergebnis nicht anders gedeutet werden, als so, dass die Ganglienzelle in einer feinen, sackförmigen Membran liegt, die sich nach zwei Seiten hin röhrenförmig fortsetzt und mittels dieser Fortsätze mitten im arteriellen Capillarstrom eingeschaltet ist. Da diese Fortsätze viel zu fein sind, um Blutkörperchen hindurchzulassen, so kreist in ihnen nur Plasma oder Serum. Sie sind also Vasa serosa, und die Ganglienzelle selbst ist so beständig von arteriellem Serum um-

Digitized by Google

Der Wille äussert sich in bewusster, der Affect in unbewusster Bewegung.

Die bewusste Bewegung aber ist entweder eine Handlung oder das Wort.

Die Handlungen eines Menschen und seine Worte sind demnach die äusseren Kriterien seines Seelenzustandes.

---

spült. Wenn diese Deutung des Injectionsergebnisses richtig war, so musste 1. das von der Ganglienzelle durch eines der Gefässchen abfliessende Serum noch arteriell sein und ernährende Eigenschaften besitzen, und 2. musste die Ernährung der Ganglienzelle so vor sich gehen, dass das sie umspülende Plasma durch die Diffusion von der Oberfläche aus in den Körper der Zelle eindrang, um sich irgendwo im Innern derselben als venöses anzusammeln und von dort aus den Weg zu den Venen des Stroma zu finden. In der That scheint A. der Nachweis gelungen, dass ganze Ketten von Ganglienzellen durch die beschriebenen Vasa serosa unter einander in Communication stehen, und also von demselben Plasmastrom, woraus seine arterielle Natur hervorgeht, nach einander umspült werden. Und dann ist es A. gelungen, von der Ven. vertebralis aus die Kerne der Ganglienzelle auf das Schärfste zu injiciren. — Um sich dieses wichtigen Ergebnisses zu vergewissern und Imbibitionen auszuschliessen, hat A. nicht nur die denkbar grösste Sorgfalt auf die Bereitung der Injectionsmassen gewendet, nicht nur die Arterien und die Venen bald mit verschiedenen, bald mit denselben Injectionsmassen ausgespritzt, ohne dadurch die geschilderte Verschiedenheit der arteriellen und der venösen Injection zu ändern, sondern auch genau die Tinctionsergebnisse der Ganglienzellen studirt und dabei festgestellt, dass der „Kern" der Ganglienzelle, der von der Vene aus scharf, klar und intensiv sich mit der gefärbten Leimmasse füllt, die Fähigkeit, sich zu färben, überhaupt gar nicht besitzt, und dass das Kernkörperchen, welches bei jeder Tinction den Farbstoff annimmt, bei der Injection gerade umgekehrt ungefärbt bleibt. Dass eine Verbindung des „Kernes" mit den Venen bestehen musste, war nach alledem vorauszusehen. Aber sie zu finden, war sehr schwer, ist aber endlich doch gelungen. Und so durfte A. schliessen, dass der verbrauchte Stoff aus dem die Ganglienzelle umspülenden Plasma sich im „Kern" ansammle, dass demnach derselbe ein „venöser Sinus" der Ganglienzellen sei, der seinen Inhalt in den Venenstrom entleere. — Es ist hier nicht der Raum, auf die Details der Arbeit einzugehen, die kennen zu lernen sich der Mühe lohnt, auf die Versöhnung, die der Verf. versucht zwischen seiner Deutung des Ganglienkernes und der Karyokinese. Aber hingewiesen muss hier darauf werden, dass der Verf., vielleicht in der unbegründeten Befürchtung, nicht sobald einen Nachfolger auf dem von ihm beschrittenen, so schwierigen Wege zu finden, jede Gelegenheit benützt, seine Präparate zu demonstriren. — Er hat das auf der Naturforscherversammlung in Berlin und auf dem letzten Congress für innere Medicin zu Wiesbaden gethan.

Ref. glaubt nun, sich davon bestimmt überzeugt zu haben, dass bei den Präparaten, die er gesehen, nur wirkliche Injection vorlag, und zwar, dass es sich bei denselben um die Injection zweier verschiedener Gefässsysteme gehandelt habe, von denen das arterielle mit Carminleim von der Art. vertebralis aus, das venöse mit blau gefärbtem Leim von der gleichnamigen Vene aus injicirt worden war. Dass es sich hiebei nicht um einfache Tinction oder Diffusion gehandelt hat, lehren unter

Digitized by Google

In der richtigen Beurtheilung derselben zeigt sich daher auch die Grösse des Seelenarztes.

Beim geistesgesunden Menschen sind die Handlungen sowol, wie die Worte das Resultat der auf Erfahrung gegründeten Ueberlegung einerseits, der individuellen Geistesveranlagung anderseits.

Es kann aber kommen, dass dieses Resultat getrübt zum

Anderem schon allein die auf Fig. 4 (Taf. III) wiedergegebenen drei Schnittpräparate, deren später noch Erwähnung gethan werden soll. Die ersten Injectionspräparate der Intervertebralganglien, welche Ref. überhaupt sah, betrafen roth injicirte Gebilde, welche wie Birnen an ihren ebenfalls roth injicirten Stielen hingen, und ferner ebenfalls roth gefärbte runde oder rundliche Körper, welche ebenfalls mit rothen Adern zusammenhingen, genau so, wie Fig. 4 *A* es wiedergibt. Während aber die ersteren unzweifelhaft die Ganglienkörper selbst darstellen, haben wir es bei den letzteren wol mit den durch die Injectionsmasse ausgefüllten Ganglienkapseln zu thun. Vielfach sieht man auf den Ganglienkörpern, welche mit ihren Arteriolen in unzweifelhaftem Zusammenhang stehen, einen diffusen körnigen Niederschlag von Carminleim. Noch schärfer erkennt man diese Verhältnisse an einem Präparat (cf. Fig. 6) bei stärkerer Vergrösserung. Hier sieht man isolirte und in Gruppen zusammenhängende Ganglienzellen mit ihren ein- und austretenden Arterien (Artt. aff- und efferentes). Sie sind ebenfalls mit Carminleim injicirt. In vielen sieht man die Injectionsmasse ausschliesslich die Ganglienzelle erfüllen, während sie in anderen gerade den Ganglienraum zwischen Zelle und Membran erfüllt.

Die injicirten Ganglien sind von der durch einen Raum von ihnen getrennten Ganglienkapsel und die Ganglienarterien von den Fortsätzen dieser Kapsel (Lymphscheiden) umgeben. Da die injicirten Präparate mit Safranin tingirt sind, erscheinen alle Kerne und Ganglienkörper violett. In letzteren sind die Kernkörperchen von blassen Höfen (centraler Venensinus, siehe weiter unten) umgeben. Da hier nur auf das äussere Bild und nicht auf die specielle Bedeutung der Injectionspräparate eingegangen werden soll, so genügt es uns, die Uebereinstimmung der Präparate mit der naturgetreuen Abbildung auf Fig. 4 und 6 besonders hervorgehoben zu haben. — Ein nicht minder interessantes Bild liefert das Präparat, welches auf Fig. 5 mit grosser Treue wiedergegeben ist. Vergleicht man dasselbe mit Fig. 4, so fällt — abgesehen von der verschieden gefärbten Injectionsmasse, welche hier aus blau gefärbtem Leim besteht — sofort auf, dass hier eine wesentlich verschiedene Art der Injection vorliegt, indem jetzt die Kerne der Ganglienzellen fast durchwegs blau gefärbt erscheinen, während die Centren der blau gefärbten scheibenartigen „Kerne“ selbst farblos geblieben sind, ein Verhalten, welches jede gewöhnliche Tinction vollständig ausschliesst. Aus diesen centralen blauen Ringen mit farblosen Centren tritt dem Beschauer ein Netzwerk von gröberen Stämmchen und Maschen entgegen, wie es dem Kenner mikroskopischer Bilder lediglich von Injectionspräparaten her bekannt ist. Dass hier ein solches vorliegt, konnte dem Ref. bei der ersten Betrachtung des Präparates unmöglich entgehen, doch wie — so musste er sich fragen — kommt hier eine Injection des Kernes zu Stande, während das Kernkörperchen selbst farblos geblieben ist (cf. Fig. 5)? Da bei der regelmässigen Wiederkehr dieses seltsamen Verhaltens eine Täuschung absolut ausgeschlossen blieb, musste hier ein Novum vorliegen, mit dessen Anblick das kernkörperchensuchende Auge sich nur allmälig ver-

Digitized by Google

Ausdruck kommt und von der wirklich vorhandenen Erfahrung, Ueberlegung und individuellen geistigen Beanlagung des Individuums ein unrichtiges Bild gibt. Das geschieht dann, wenn die wirklich vorhandene Erfahrung, Ueberlegung und individuelle geistige Beanlagung in dem gegebenen Fall aus irgend einem Grunde nicht zur Action kommt.

---

traut machte. Und doch war und blieb es so! Der Kern der Ganglienzelle war von der Vena vertebralis aus mit blau gefärbtem Leim injicirt! Von den periganglionären Venenstämmchen war die Injectionsmasse wirklich mitten durch den Körper der Ganglienzellen in deren Centren eingedrungen, welche als blaue Ringe mitten zwischen den blassen Ganglienzellen sich deutlich kenntlich machten. Inmitten dieser blauen kreisrunden oder ovalen Scheiben erblickte man ein helles und farbloses Centrum — das Kernkörperchen der Ganglienzelle. Allmälig musste man sich mit dem Bilde vertraut machen, dass dasjenige Gebilde, welches man bisher für den Kern der Ganglienzelle gehalten hatte, und welches man von der Vene aus injiciren konnte, kein solides Gebilde sein könnte, sondern ein Hohlraum sein müsste. Bei gelungenen Präparaten (namentlich von Föten und Neugeborenen) tritt neben dem schönen reichen Venennetz im Stroma des Ganglion eine Injection der Ganglienkerne mit ungefärbten Kernkörperchen hervor, wie sie auf Fig 5 abgebildet ist. Bei der einfachen Tinction ist dieses Verhältnis gerade umgekehrt, indem der Kern wenig, das Kernkörperchen vollständig gefärbt wird. Um diesen Unterschied zwischen Tinction und Injection prägnant hervorzuheben, hat der Autor in Fig. 4 *A*, *B* und *C* die bereits oben erwähnten drei Schnitte von Intervertebralganglien übersichtlich zusammengestellt, von denen *B* ein einfaches Carmintinctionspräparat darstellt, während *A* einen von der Arterie, und *C* einen von der Vene aus mit Carminleim injicirten Schnitt darstellen, worauf Ref. die Aufmerksamkeit des Lesers besonders hinweist.

In *B* erscheinen roth: sämmtliche Zellenkerne in der bindegewebigen Umgebung der Ganglienzelle und in dieser selbst, vor Allen das Kernkörperchen, weniger das Protoplasma und am wenigsten der sogenannte „Kern“. Die Injectionspräparate dagegen zeigen die rothe Injectionsmasse an folgenden Stellen: 1. im arteriell injicirten Schnitt *A* befindet sich diese Masse pericellulär, hüllt die Ganglienzelle in eine derselben sich dicht anschmiegende dünne Schale ein und setzt sich von hier aus auf die arteriellen Gefässchen (Vasa aff- und efferentia) der Ganglienzelle continuirlich über, 2. der venös injicirte Schnitt *C* dagegen enthält die rothe Injectionsmasse im Innern der Ganglienzelle, wo sie klar und scharf den Kern erfüllt. Von hier aus setzt sie sich durch einen äusserst feinen Canal auf den die Ganglienkapsel umschliessenden venösen Gefässring fort. Soweit darf die Injection des Kernes der Ganglienzelle als eine feststehende Thatsache betrachtet werden. Da man unter ersterem ein solides Gebilde versteht, und da anderseits ein injicirtes Gebilde offenbar hohl ist, so muss die Thatsache als eine wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse betrachtet werden, indem der sogenannte „Kern“ kein solides Gebilde, sondern einen präformirten Hohlraum darstellt. Noch deutlicher treten diese Verhältnisse bei stärkerer Vergrösserung, wie sie Fig. 7 darstellt, hervor, welche allerdings zum Theil schematisch gezeichnet ist, während die einzelnen Details nach der Natur wiedergegeben sind. Hier

Digitized by Google

Bei einem sonst gesunden Menschen kann das nur dann geschehen, wenn der Theil der receptiven Seite der Seele, die wir das Gemüth nennen, so aufgewühlt wird, dass die hochgehenden Wogen der Erregung die Wälle niederreissen, die in ruhiger Zeit Erfahrung, Ueberlegung und geistige Beanlagung den Aeusserungen der Seele entgegensetzen: dem Wort und der Handlung.

---

sehen wir eine Ganglienzelle bei starker Vergrösserung mit ihrem arteriellen und venösen Gefässapparat, allerdings in ideeller Vollkommenheit. Wenn die centrale Ganglienhöhle (der frühere sogenannte „Kern") wirklich präformirt ist, und sich dieselbe von der Vene aus injiciren lässt, mithin einen Abschnitt des der Ganglienzelle eigenthümlichen Venenapparates darstellt, so muss sie naturgemäss eine Gefässverbindung besitzen, welche sie mit einer grösseren Vene und durch diese mit dem System der Körpervenen überhaupt verbindet. Diese Verbindung zwischen dem centralen Venensinus (früherem Kern) und der die Ganglienzelle peripher umgebenden Vene des Stroma stellt die von Adamkiewicz sogenannte Centralvene dar, welche wir sowohl auf Fig. 5, als namentlich auch auf Fig. 7 (auf letzterer schematisch) wiedergegeben finden, welche ich mich zwar auf den Präparaten gesehen zu haben nicht erinnern kann (s. oben!), welche aber ein anatomisches Postulat bildet. Man muss sich nur vergegenwärtigen, dass bei so neuen Bildern des Ueberraschenden so Vieles das Auge fesselt, dass man leicht das eine oder andere übersieht.

Ref. glaubt, im Wesentlichen dem Leser Rechenschaft gegeben zu haben über die Präparate, welche Herr Prof. Adamkiewicz wiederholt in Berlin und Wiesbaden mit grosser Bereitwilligkeit zur allgemeinen Verfügung stellte für Jeden, der sich für diesen Gegenstand interessirte. Sie boten des Sehenswerthen und Neuen genug! Gern übernahm es daher Ref. — entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes —, einem Referat über die Abhandlung selbst einige Worte über die Präparate hinzuzufügen; doch hier heisst es weniger lesen, als mit eigenen Augen sehen und urtheilen!"

Prof. Obersteiner (Wien) schrieb mir am 11. November 1885, er sehe an dem ihm übersandten Präparate von injicirten Ganglien das, was ich zeigen wolle, und er könne für das, was er sehe, keine bessere Erklärung als die meinige finden.

Prof. Dr. Rabl-Rückhard (Berlin) theilte in einem Brief vom 1. Mai 1887 mir Folgendes mit:

„An dem Thatbestande der Injectionsresultate an den Ganglienzellen, wie ihn Ihre schönen Präparate mir vorgeführt haben, kann ich nicht zweifeln. Ich bemühe mich vergebens, eine annehmbare Erklärung desselben zu finden; Imbibition und dergleichen genügt dazu nicht. So kühn und neu sonach auch Ihre Deutung ist: bis auf Weiteres hat dieselbe ihre Berechtigung. Und vielleicht auf immer. Wir sind damit ja augenscheinlich erst beim Anfang.... Jedenfalls seien Sie unbesorgt!

Prof. Dr. Heidenhein (Breslau) schrieb mir am 14. Juni 1887:

„An Ihren hübschen Injectionspräparaten habe ich in Zusammenhang mit zweifellosen Blutgefässen sehr dünne, mit rother Injectionsmasse gefüllte Gefässe gesehen, welche zur Lymphscheide der Ganglienzellen gingen. Ob es sich hier um gedehnte (?) Capillaren oder um „Vasa serosa" handelt, kann man wol kaum nach dem blossen Anblick einiger Präparate entscheiden."

Digitized by Google

Wie unter solchen Verhältnissen im Wort nicht mehr die Ueberlegung, sondern die seelische Erregung ausklingt, so gibt es unter gleichen Umständen Handlungen, die explosionsartig auftreten und von der Ueberlegung nicht getragen sind.

Von solchen Worten und Handlungen sagt man, dass sie im Affect geschehen.

In demselben Masse, als in solchen Worten und Handlungen die Ueberlegung nicht zum Ausdruck kommt, sind sie auch der eigentlichen Verantwortlichkeit für sich enthoben. Diese fällt vielmehr derjenigen Seite zu, auf welcher die Ursache der in Frage kommenden Gemüthserregung liegt. So trägt für eine im Affect begangene That die Verantwortlichkeit nicht der Thäter, sondern der moralische Urheber des Affectes.

Wie für die Empfindung die centripetale, für den Impuls die centrifugale Erregung und Nervenbahn bestimmt ist, so ist dem Affect eigenthümlich, dass er bei jeder Erregung beide Bahnen benutzt und diejenigen Wege, welche beide Systeme von Nerven im Centrum miteinander verbinden.

Alle Erregungen, welche in dieser dreigliedrigen Kette verlaufen, an der Peripherie beginnen, als Bewegung endigen und intergangliöse Bahnen benutzen, sind sogenannte „Reflexe".

Somit ist auch jeder Affect ein Reflexact.

Die Reize, welche den Affectreflex erregen, wirken durch die besondere Art ihres Inhaltes. Dieser Inhalt muss stets auf das Gemüth einwirken und also psychischer Art sein. Reize mit psychischem Inhalt rufen in der Seele das hervor, was wir Eindrücke genannt haben. Und dass es eben nur „Eindrücke" sind, was aus ihnen resultirt, beweist, dass die affecterregenden Reize die Schwelle nicht überschreiten, an der die Herrschaft des Geistes beginnt und der Eindruck zur Vorstellung wird, also zu einem Object der Ueberlegung.

Prof. Dr. Rindfleisch (Würzburg) schrieb mir am 28. Juni 1887:

„Mit Vergnügen bestätige ich Ihnen, dass es Ihnen nach Ausweis Ihrer Präparate meines Erachtens gelungen ist, von der Arterie aus den lymphatischen Umfassungsraum gewisser grösserer Ganglienzellen mit einer rothen Injectionsmasse zu füllen. Ich halte die zuführenden, sehr engen Gefässe für Vasa serosa, wie ich sie in ähnlicher Weise bei schnellwachsenden Sarkomen in der perivasculären Bindegewebsstructur gesehen und in meinem Lehrbuch abgebildet habe . . ."

Und doch gibt es immer noch „Forscher", welche sich der allerdings nicht von ihnen gefundenen Thatsache des Ganglienkreislaufes gegenüber mit blinder Leidenschaft verschliessen.

Digitized by Google

So kommt es, dass der Affectreiz gewöhnlich an jener Schwelle vorüberstürzt und den Verstand nicht zum Worte kommen lässt. Doch kann dieser agil genug sein, den Affectreiz an den Grenzen seines Reiches abzufassen und durch die Kraft des Willens innerhalb der intragangliösen Bahn niederzudrücken. Man bezeichnet die Fähigkeit, dies zu thun, als die Kraft der Selbstbeherrschung.

Die Selbstbeherrschung ist ein Product der Erziehung und des Willens, aber der Moral nur dort, wo die Selbstbeherrschung gleichfalls eine Selbstverleugnung im edelsten Sinne des Wortes ist. In der Abwehr des Bösen sich zu beherrschen, zeugt nicht von Moral, sondern unter allen Umständen von dem Mangel an solcher. Und was eine solche Beherrschung an Willensstärke besitzt, ist doch nur die Stärke eines perversen Willens.

Gelingt die Selbstbeherrschung nicht dort, wo sie versucht wird, so ist die Macht des Eindruckes stärker, als die Kraft des ihm vom Willen entgegengesetzten Widerstandes.

Unter solchen Umständen wird das Gemüth vom Eindruck überwältigt. Und nun wird das, was in der Seele vorgeht, auch äusserlich sichtbar durch gewisse Zeichen. Diese Zeichen prägen sich zumal in der Physiognomie und im Blick aus, die beide ein Spiegel der Seele sind. Auch äussern sie sich in der Erregung bestimmter Organe des vegetativen Lebens, die, wie ich gezeigt habe, in eigenthümlicher Weise mit der Seele verknüpft sind.

Diese früher wenig beachtet gewesenen und doch so überaus interessanten und wichtigen Functionen seien hier etwas näher beleuchtet.

1. Psycho-physische Processe.

Es gibt Functionen im lebenden Menschen, welche keiner der beiden Kategorien ausschliesslich angehören, in welche die Physiologie die thierischen Verrichtungen eintheilt.

Denn sie dienen weder allein den materiellen Zwecken des physischen Daseins, wie die vegetativen Processe; noch sind sie gebannt an die Herrschaft der Psyche, die über die animalen Vorgänge im Thierkörper regiert.

Jene Functionen gehören vielmehr beiden Reichen je zur Hälfte an. Hier leisten sie grob physische Dienste der Materie, dort sind sie die Zeugen jener Regungen der Seele, welche die Sphäre des Gemüthes umfassen.

Digitized by Google

So stellen sie neben den animalen und neben den vegetativen Processen des Körpers recht eigentlich ein mittleres Gebiet psychophysischer Vorgänge[1]) dar. Und indem sie zur Physis und zur Psyche gleichzeitig in Beziehung stehen, liefern sie ein Beispiel solidarischer Einheit zwischen Geist und Materie, Leib und Seele, welche gegen die Theorien der Dualisten sich wendet.

So lange die Psyche nur die elementarsten Urthätigkeiten des Geistes vollführt: empfindet und will, so lange beherrscht sie im physischen Reich nur die Organe der Sinne und die der Bewegung.

Wenn sie aber im sich entwickelnden Menschen ihre ideelle Macht vergrössert und Fähigkeiten erwirbt, vermöge welcher sie in den Stand gesetzt wird, sich selbst und ihre Umgebung seelisch zu betrachten und zu empfinden und durch das Betrachtete und Empfundene bewegt und hingerissen zu werden, dann breitet sich ihre Herrschaft auch im Gebiet der Materie weiter aus und macht sich Functionen des Körpers unterthänig, welche dem Gebiet des bewussten Wollens nicht gehorchen und bis dahin nur den Zwecken des vegetativen Lebens angehört haben.

Die Apparate der Verdauung, der Circulation und der Secretion fangen jetzt an, in den Dienst der Seele zu treten.

Die ersteren übernehmen den physischen Ausdruck des Ekels und des Schrecks. Das Herz, das bisher nur mechanisch den Strom des Blutes und der Säfte im Körper getrieben hat, beginnt an den Regungen Theil zu nehmen, welche das Menschengemüth bewegen, und mit der Zahl seiner Schläge gleichsam die Gewalt überwältigender Empfindungen zu messen. Selbst die kleinen Gefässe in der Haut der Wangen treten aus der Begrenzung ihres physischen Wirkens heraus. Sie füllen und entleeren sich nun auch auf Geheiss der Seele und zeigen an, wenn diese, plötzlich auf sich selbst gewiesen, sich in ihren Gefühlen preisgegeben sieht und in der Selbstbetrachtung zu Freude oder Schmerz bewegt wird.

Und wenn diese Freude und dieser Schmerz des Selbstgefühls sich mit jener Wehmuth verbindet, die ihren letzten Grund in der dunklen Erkenntnis der eigenen Kleinheit und Ohnmacht gegenüber der Grösse freudiger und trauriger Ereignisse hat, dann öffnet die Seele die Quelle der Thränen und wendet dieses Drüsensecret dem nüchternen Dienst ab, das Auge feucht und schlüpfrig zu halten.

[1]) Nicht zu verwechseln mit den „psycho-physischen Gesetzen". (Fechner.)

Digitized by Google

Den Thränendrüsen thun es fast alle Drüsengattungen des Menschen gleich. Fast jede von ihnen ist mit der Seele functionell verkettet; fast in jeder klingt Eine der Stimmungen aus, welche das Gemüth erregen.

Die bleiche Stirn bedeckt sich mit Schweiss, wenn Gefühle der Angst das Innere ergreifen. Jeder kennt den Sprachgebrauch, der den Speichel als Begleiter der Wuth und des psychischen Sinnenkitzels bezeichnet.

So reihen sich physische Apparate im Organismus geistig bewegter Wesen gleichsam zu einem System psychischer Resonatoren aneinander. Jeder von ihnen ist für Eine der Saiten abgestimmt, welche die Seelenharfe bespannen. Und wenn eine dieser Saiten verborgen im Innern und nur für Einen vernehmbar ertönt, dann klingt es draussen leise mit. Und wer diese Klänge versteht und beachtet, der kann sie auch vernehmen.

Die Erregungen der psychischen Resonatoren sind in der That den Klängen vergleichbar und setzen sich ganz wie diese aus Grund- und aus Obertönen zusammen. Nur die Grundtöne sind bei ihnen verschieden, nicht die Obertöne. Diese sind ihnen vielfach untereinander gemein.

Jeder Act seelischer Gemüthsthätigkeit versetzt deshalb je nach seiner Grundstimmung einen bestimmten Resonator vorzugsweise in Schwingung. Aber er berührt gleichzeitig hier und dort einen anderen mit und ruft dadurch mit der Nuance seiner Stimmung wechselnde Combinationen physischer Erregungen wach, die, so klein ihre Zahl auch sein mag, eine unbegrenzte Fülle von Empfindungsschattirungen wiederzugeben vermögen, welche sich in der Seele durch die verschiedenen Mischungen von Freude und Trauer, Wonne und Schmerz, Sehnsucht und Hoffnung, Hass und Verzweiflung vollführen.

Während der Zeit, wo die geschilderten Functionen der vegetativen Organe noch in keiner Beziehung zur menschlichen Psyche stehen und nichts weiter als organische Leistungen sind, welche im Körper des Thieres und des unentwickelten Menschen physischen Zwecken dienen; so lange können es selbstverständlich nur physische Kräfte chemischer oder physikalischer Natur sein, von welchen sie hervorgebracht werden. Nichts steht darüber von vornherein fest, ob solche Kräfte durch Vermittlung von Nerven für ihre Zwecke thätig sind und in diesem Fall Reizquellen sogenannter „automatischer“ Vorgänge darstellen, oder ob sie direct

Digitized by Google

mechanisch wirken und dadurch einfache physische Processe hervorbringen, wie es die Filtration ist und die Diffusion u. s. w.

Mit dem Augenblick aber, wo dieselben Functionen im entwickelten Menschen mit psychischen Regungen in gesetzmässiger Weise coincidiren, durch sie veranlasst werden und mit ihnen aufhören, wo also für sie neue Quellen erstehen psychischer Art, Erregungen der Seele, da wird es mit einem Schlage klar, dass sie alle unter der Herrschaft von Nervenkräften stehen. Denn zwischen Seelenregungen und physiologischen Leistungen ist keine andere Vermittlung möglich, als die der Nerven.

Selbstverständlich müssen es centrifugale, motorische Nervenbahnen sein, welche seelische Reize zur Peripherie geleiten und hier in die Thätigkeit vegetativer Apparate umsetzen.

Die Seelenbewegungen ihrerseits können wiederum ihre Quellen nur in Vorgängen der Aussenwelt haben, welche die Sinnesorgane erregen und von diesen auf dem Wege sensitiver, also centripetaler Nerven zur Seele gelangen.

Daraus geht hervor, dass die psycho-physischen Processe ihrem physiologischen Wesen nach zu denjenigen complicirten Bewegungsvorgängen gehören, welche die beiden Arten in entgegengesetzter Richtung leitender Nervenbahnen miteinander in functionelle Verbindung bringen und daher selbst in einem Nervenkreise verlaufen, der an der Körperperipherie beginnt und wieder endet und dessen beide Hälften in den Centralorganen des Nervensystems durch Ganglien miteinander verknüpft sind, — zu den Reflexen.

An der centralen Verknüpfungsstelle passiren diese Reflexe das Reich der Psyche. Hier ruhen die Zwillingskinder der Seele; in leichtem Schlummer und mit pochender Schläfe die Affecte, in bleiernem Schlaf und mit langsamem Puls das Bewusstsein und der Wille. Dort die receptive Seite der Seele, die empfängt und von Eindrücken der Umgebung bewegt wird, hier die productive Seite der Seele, die selbst schafft und wirkt und Quelle ist der Bewegung. Es ist charakteristisch für den psycho-physischen Process, dass dieser Eindringling in das Reich der Psyche nur das Gemüth erregt, an der ruhenden Vernunft aber sich vorbeistiehlt und ihr höchstens ein undeutliches Bild seines flüchtigen Wesens zurücklässt.

Aus Bewusstsein und Wille aber fliesst die Handlung. In den Vorgang des psycho-physischen Processes vermag also die Seele nicht handelnd einzugreifen. Sie findet durch ihn

Digitized by Google

sich nur afficirt. Denn nur die Affecte sind's, welche von der psycho-physischen Bewegung erwachen. Die Impulse, die in den Nerven seelenwärts gedrungen sind, kehren, gleichsam unbekümmert um die Erregung, welche sie im Gebiet der Seele zurücklassen, zur Peripherie auf Wegen zurück, welche also nicht vom Bewusstsein und nicht vom Willen dictirt sind.

Zu ihrem Zustandekommen bedürfen die psycho-physischen Processe nicht immer der äusseren Reize. Im geistig vertieften Menschen, der über sich und seine Umgebung zu reflectiren im Stande ist, wirken auch Bilder der Vorstellung auf das Gemüth ein und können es mächtig psycho-physisch bewegen.

Dieser centrale Ursprung scheint dem Begriff der Reflexe zu widersprechen.

Es lässt sich indessen unschwer zeigen, dass ein solcher Widerspruch thatsächlich nicht besteht.

Bei der gewöhnlichsten Art von Reflexen wird ein peripherischer Reiz durch sensorische Nerven sensorischen Ganglien vermittelt und von hier auf centralen Bahnen des Gehirns oder des Rückenmarks motorischen Centren übertragen, um schliesslich als Bewegung zu enden.

Was diesem ganzen complicirten Vorgang den Charakter eines Reflexes gibt, das ist nicht die centripetale und nicht die centrifugale Innervation, sondern die von dem Willen nicht beeinflusste Uebertragung einer Erregung von sensorischen zu motorischen Ganglien im Centrum.

Die centrifugale Erregung kann, ohne das Wesen des Processes zu ändern, ausbleiben. — Das geschieht, wenn die Erregung von der Peripherie bis zu den motorischen Ganglien im Centralorgan gedrungen ist und hier durch hemmende Vorgänge plötzlich paralysirt wird. — Die Physiologie kennt besondere Momente, die in dieser Weise hemmend zu wirken befähigt sind. Das ist der Wille und die starke Reizung sensibler Nerven. In der That ist es Jedem bekannt, dass er durch energischen Willen den Ausbruch reflectorisch erregter Thränen unterdrücken kann. Kommt auf diese Weise die centrifugale Erregung nicht zu Stande, dann endet der Process bereits in den motorischen Ganglien. Und wir haben einen unterbrochenen oder unvollkommenen Reflexact vor uns.

Der centripetale Erregungsvorgang ist dem centrifugalen in Bezug auf seine Stellung im ganzen Reflexact äquivalent. Wie

Digitized by Google

dieser, so kann auch jener in der Kette der diesen Act zusammensetzenden Glieder fehlen. Dann beginnt der Reflex nicht mit dem peripherischen Reiz, sondern mit der Erregung sensorischer Ganglien und endigt mit der Erregung motorischer Ganglien. Wird der Effect dieser Erregung unterdrückt, so kommt es noch zur Entwicklung einer Bewegungsvorstellung, nicht aber einer Bewegung.

Das ist ein Reflex mit centralem Ursprung und centralem Ende. Psycho-physische Processe sind in vielen Fällen Reflexe dieser Art.

Bei ihnen übernimmt die Psyche die Rolle des peripherischen Reizes. Und sie wird zu dieser Uebernahme befähigt durch das Gedächtnis. Jeder peripherische Reiz wirkt daher nicht nur momentan durch Erregung sensorischer Ganglien, sondern auch dauernd durch das Erinnerungsbild, welches er von der Qualität jedes Reizes in ihnen zurücklässt. Solche Bilder können nun entweder von selbst in der Seele emportauchen, d. h. unter dem Einfluss von Reizen, die so schwach sind, dass sie dem Bewusstsein entgehen, oder sie werden von dem Bewusstsein selbst geweckt, von dem Geist des Willens und der Einsicht. Dann sind sie da, ohne dass sie von peripherischen Eindrücken geweckt worden wären.

Und doch wirken sie auf das Gemüth ein, als wenn ihr Dasein direct flösse aus dem Leben der Peripherie.

Mit der Art der Erinnerungsbilder wechselt auch die Art der von ihnen erregten sensorischen Ganglien. Diese bestimmen wiederum die motorischen Centren, welche durch sie reflectorisch erregt werden. Und von den motorischen Centren hängen endlich die centrifugalen Bahnen ab, auf denen der letzte Theil des psycho-physischen Processes sich abspielt, oder auf denen er, wenn ihn der Wille unterbricht, nun lautlos verklingt.

Die centrifugalen Bahnen aber, auf denen der letzte Act der psycho-physischen Processe abläuft, sind, entsprechend dem Charakter der Organe, in denen sie endigen, solche, die nicht vom Willen erregt werden können — also Bahnen der sympathischen Nerven.

Doch wie der Wille durch Vermittlung von Gedächtnisbildern psycho-physische Processe, also sympathische Nerven erregen kann, so kann anderseits der Affect auch ohne Vermittlung des Willens cerebro-spinale Nerven in Function setzen.

Digitized by Google

Was das Gemüth bewegt, dringt besonders leicht hinaus in das Gebiet des Nervus facialis und endet in den Muskeln des Gesichts als mimischer Ausdruck. Der Gesichtsnerv, der so den Affecten gehorcht, spielt in diesem Fall die Rolle eines sympathischen Nerven und rechtfertigt die Bezeichnung, die ihm von Alters her gegeben ist, als die eines „pathetischen" Nerven.

Die Erregung des Gemüthes kann aber auch auf andere cerebro-spinale Nerven übergreifen. Am meisten noch auf den motorischen Theil des Trigeminus. Fasern dieses Theiles werden gleichzeitig mit Zweigen des Facialis vom Gemüth erregt, wenn dieses, von der Leere seiner Psyche, der Langeweile, angeregt, Anlass zum Gähnen gibt.

Im Uebermass der Affecte bleibt freilich kein Nerv verschont.

Ueber bleiche Lippen wälzt sich der Schaum erregter Drüsen. Im verzerrten Gesicht stocken die Pulse. Die Muskeln sind gespannt und die Fäuste geballt. Und aus krampfumschnürter Brust, in der das Herz kaum schlägt, sucht der Athem keuchend den Ausgang.

Die Betheiligung des Nervus facialis an den Vorgängen im Gemüth gehört fast zur Regel. Da sie sich mit dem vegetativ-physischen Vorgang während des psycho-physischen Actes verbindet, so muss man schliessen, dass der psycho-physische Process von den sensorischen Ganglien ab zwei Wege offen findet und sie beide betritt — einen, der zu den Centren vegetativer Nerven führt, einen anderen, der in Verbindung tritt mit denen des Facialis.

In einem späteren Abschnitt werden die Lage der Centren, wie die doppelten Wege beschrieben werden, in welchen die psycho-physischen Processe entstehen und ablaufen. Auch wird daselbst ausgeführt werden, dass der Weg, auf welchem der Affect den Facialis erreicht und erregt, nicht derselbe ist, welchen der Wille benutzt, um auf diesen Nerv zu wirken.

Hier sei nur so viel bemerkt, dass die psycho-physische Erregung des Nervus facialis gleichsam der zweite Klang ist, der aus der bewegten Seele strömt und der in dem Masse an Vollendung, Feinheit und Schärfe gewinnt, als sich die Psyche entwickelt.

Der psycho-physische Process fehlt deshalb ganz im Reich der Thiere. Und schon Aristoteles[1]) wusste, dass selbst der Mensch die Fähigkeit, zu weinen, nicht mit zur Welt bringt, sondern sie

[1]) Hist. nat. Lib. VII. C. X.

Digitized by Google

erst vierzig Tage nach seiner Geburt erwirbt. Später wächst auch das Vermögen des Kindes, das Gesicht durch Züge zu vergeistigen und dessen Ausdruck mit den erwachenden Regungen der wachsenden Seele aus der einfachen Grimasse zu jener sinnigen Sprache der Mienen herauszubilden, die ihn weit erhebt über alle übrigen Wesen der Mitwelt. Denn auch ohne Worte ist diese Sprache reich genug, eine ganze Welt von Empfindungen und Gedanken auszudrücken und selbst, wenn sie schweigt, in dem Menschenantlitz Spuren zu graben, welche zeigen, dass da drinnen eine Seele wohnt, die sich erheben kann über Staub und Erde.

2. Bilaterale Functionen.

Physiologische Phänomene.

Die Organe der psycho-physischen Processe, die Apparate, die von den Affecten in Thätigkeit gesetzt werden, sind sämtlich bilateral angelegt.

Und diese Apparate arbeiten zum Theil synergisch, zum Theil antagonistisch.

Wie ich[1]) zuerst am Schweisssecretions-Apparat nachgewiesen habe, besteht für die psycho-physischen Processe ein Nervenapparat, dessen Centren genau so, wie die Centren der cerebrospinalen Nerven, auf der Hirnrinde, im verlängerten Mark und in den Vorderhörnern der grauen Substanz ihren Sitz und ihre Stationen haben.

Die Centren identischer Bezirke sind durch Commissuren miteinander verbunden, — die der Grosshirnrinde durch den Balken, die der Vorderhörner der grauen Rückenmarkssubstanz durch Fasern der vorderen Commissur.

Von den Vorderhorn-Ganglien gehen die Nerven der bilateralen Functionen zum Theil mit den vorderen Wurzeln, zum Theil in der Bahn des Sympathicus auf die peripherischen Nerven über. Identische Fasern versorgen dabei auch entsprechende Gebiete beider Körperhälften. Daher klingt die Erregung eines Ganglienpaares zu gleicher Zeit in bilateral symmetrisch angelegten Organen aus.

Die Blutgefässe (für welche Herr Stricker das von mir[1]) gefundene centrale Nervenschema der bilateralen Functionen kürz-

[1]) Die Secretion des Schweisses. Eine bilateral-symmetrische Nervenfunction. Berlin 1878.

Ueber bilaterale Functionen. Berliner klin. Wochenschr. 1878, Nr. 31.

Digitized by Google

lich bestätigt hat), die Speicheldrüsen und besonders die Schweissdrüsen werden deshalb bei jeder Erregung auf beiden Seiten zu gleicher Zeit in Thätigkeit gesetzt. Und wie Niemand nur auf Einer Seite schwitzt, wenn er durch Angst erregt wird, so erweitern sich bei ihm auch die Blutgefässe nicht bloss auf Einer Seite, wenn die Scham die Röthe ihm ins Gesicht treibt.

Die Kenntnis von den „bilateralen Functionen" bliebe lückenhaft, erwähnte ich hier nicht, dass auch das System der schmerz- und der tastempfindenden Nerven der Haut, also Gebiete des reinen cerebro-spinalen Systems, zu den bilateralen Functionen gehören.

Während aber die Organe der psycho-physischen Processe synergisch functioniren, d. h. immer auf beiden Seiten zu gleicher Zeit erregt werden, arbeiten die der Gemeingefühle antagonistisch, d. h. in entgegengesetzter Richtung.

Reizt man irgend eine Hautstelle beispielsweise mit Sinapismen[1]), so verfeinert sich die Empfindung an der gereizten Stelle und es verkleinern sich dabei die Tastkreise an derselben, während die Empfindlichkeit der correspondirenden Stelle der anderen Seite im Gegentheil sich abstumpft. Ihre Tastkreise werden demnach grösser. Es ergibt sich hieraus, wie nebenbei bemerkt sei, dass die so schnell unter dem Einfluss eines Senfteiges ihre Grösse wechselnden Tastkreise unmöglich anatomische Elementarbezirke der Endverzweigungen einzelner Nervenstämmchen sein können, wofür sie nach der Weber'schen Lehre allgemein gelten.

Bei den erwähnten Versuchen wirkt der Reiz auf die Sensibilität der einen Körperhälfte ungefähr so, wie die einseitige Belastung einer ruhenden Wagschale auf deren Bewegung einwirkt. Und so hat man es geradezu in der Hand, die Empfindungswage, wenn ich so sagen darf, mit Hilfe des Sinapismus nach der einen oder der anderen Seite hin balanciren zu lassen.

Pathologische Phänomene.

Es gibt einen pathologischen Zustand, welcher das Uebergewicht dieser Schmerz- und Tastwage auf der einen Seite stationär macht. Das ist der Zustand der sogenannten „Hysterie". Das Wesentliche über diesen Zustand wird später folgen. Hier sei nur soviel erwähnt, dass bei hysterisch kranken Individuen die Schale der Schmerz- und Tastempfindung auf der einen Seite zuweilen so

[1]) Adamkiewicz: Ueber den Einfluss des Senfteigreizes auf Anästhesie und normale Empfindung. Berliner klin. Wochenschr. 1878 und Archiv von Du-Bois-Reymond. 1878, April.

Digitized by Google

tief steht, dass die betreffende Körperhälfte mitsamt allen zu ihr gehörenden Sinnesorganen, und zwar bis scharf an die Mittellinie des Körpers, überhaupt nicht mehr empfindet.

Man nennt diesen Zustand den der „hysterischen Hemianästhesie". Reizt man die anästhetische Seite mit Sinapismen, so hebt sich, wie ich in Gemeinschaft mit meinen Schülern gezeigt habe, hier gleichfalls die tiefstehende Wage der Empfindung, während die andere hochstehende Seite derselben spontan sinkt.

Anfangs geschieht dies nur im Bereich des Reizes, respective im homologen Abschnitt der anderen Seite. Später breitet sich von diesen beiden Stellen aus die erregte, respective herabgesetzte Empfindung wie eine von einem Centrum aus centrifugal erregte Wasserwelle nach der Peripherie der entsprechenden Körperhälfte aus, bis sie deren Grenzen erreicht hat.

Französische Autoren (Regnet, Charcot) haben diese Erscheinung, die sie mit Hilfe der Burcq'schen Platten haben hervorrufen können, als einen „Transfert de la sensibilité" bezeichnet.

Die Auffindung meiner „bilateralen Functionen", zumal der antagonistischen, haben die dunkle Erscheinung des Transfert aufgeklärt und den über der ganzen Metallotherapie oder Metalloskopie Burcq's lagernden mystischen Schleier gehoben.

Es handelt sich hier um natürliche Reizphänomene pathologisch gesteigerter bilateraler Functionen.

Auch die Musculatur der Extremitäten zeigt unter gewissen pathologischen Verhältnissen eine bilaterale Abhängigkeit analoger Organe. Wird bei einem Thier, wie später noch genauer gezeigt werden wird, durch Compression der einen Hirnhemisphäre Lähmung der anderen Körperhälfte, also contralaterale Hemiplegie, hervorgebracht, so folgt, wenn der allmälig gesteigerte Druck eine gewisse Grenze erreicht hat, Lähmung auch noch der gleichgelagerten Extremitäten. Hier überträgt sich offenbar der leidende Zustand der gedrückten Ganglien der einen Hemisphäre durch Vermittlung von Balkenfasern auf die entsprechenden Ganglien der nicht gedrückten Halbkugel. So werden diese Ganglien durch Induction des leidenden Zustandes der ihnen homologen Ganglienzellen ebenso in ihrer Thätigkeit herabgesetzt, wie letztere durch den directen mechanischen Insult der Compression. Es erinnert diese Induction an die bekannte Thatsache, dass eine Speicheldrüse (Gld. submaxillaris) zu secerniren aufhört, wenn die andere ihr correspondirende infolge starker Reizung ihrer Nerven erschöpft ist.

Digitized by Google

VI. Allgemeine Pathologie.

Die Seele, ihre Aeusserungen, Eigenthümlichkeiten und Fähigkeiten wechseln individuell qualitativ und quantitativ in den weitesten Grenzen.

1. Gesteigerte geistige Functionen.

Talent und Genie.

Eine krankhafte Entwicklung seelischer Fähigkeiten nach der positiven Seite hin ist nicht bekannt. Im Gegentheil spricht man bei besonders gut entwickelten Fähigkeiten: zu begreifen, aufzufassen und das Erfasste wiederzugeben von Talenten und bezeichnet eine hervorragende Originalität im Schaffen und Erfinden als die Eigenschaft des Genies.

Allerdings ist man geneigt, besonders hervorragende Geistesgrössen für krankhafte Naturen zu halten (Lombroso) und weist darauf hin, dass viele ausgezeichnete Talente im Irrenhaus enden.

Allein es steht über allen Zweifeln fest, dass wahre Geistesgrösse nur auf dem Boden der Gesundheit erblühen kann. In corpore sano mens sana.

Wenn Geistesheroen trotzdem unglücklich sind und zweifellos häufiger, als gewöhnliche Menschen, so liegt das nicht zum geringsten Theil daran, dass sie den Verfolgungen nicht immer gewachsen sind, die der organisirte Neid, meist vor aller Welt straflos, gegen sie anstellt.

Mit ihrem nach innen gekehrten Blick sehen sie auch die Schlingen nicht immer, die ihnen die um ihre Existenz besorgte Mittelmässigkeit legt. Und wenn sie sie sehen, sind sie zu stolz und zu vornehm, um nicht lieber zu leiden, als Berührungen zu ertragen, zu denen sie ihre Vertrauensseligkeit und ihr naiver Glaube an den Sieg des Guten verführt hat.

Wir brauchen nicht nach Beispielen zu suchen, um Belege für diese Auffassung der Dinge zu finden. Gerade die Geschichte der Medicin liefert ihrer genug.

Und wenn wir hier der Schmach gedenken, mit welcher ein brutaler Zunftgeist durch seine Verbrechen gerade am Fortschritt der Medicin sich schon so häufig befleckt hat, so geschieht dies nur deshalb, weil wir wünschen, dass dieser Geist, der im Dunkeln auch heute noch sein Wesen treibt und sein Vaterland schändet,

Digitized by Google

endlich einmal abstirbt, und dass nicht immer der Frevel, sondern endlich einmal auch das Verdienst triumphire.

Aber es scheint leider ein Naturgesetz zu sein, dass Hass, Verleumdung und Verfolgung dem Verdienst folgen müssen, wie der Schatten dem Licht. Und nichts ist beschämender für die Geschichte, ich will nicht sagen der Menschheit, so doch der Wissenschaft, als die Erfahrung, dass an diesem Uebel wie an einem starren Felsen die Jahrhunderte machtlos zerschellen — trotz aller ihrer Errungenschaften und all ihrer so sehr gepriesenen „Gesittung".

2. Verminderte geistige Functionen.

Schwach- und Blödsinn.

Sinken die geistigen Fähigkeiten unter das mittlere Niveau herab, so spricht man je nach dem vorhandenen Grade dieser über das Mass mangelnder Begabung hinausgehenden Abstumpfung der Intelligenz von Schwach- oder Blödsinn.

Es ergibt sich aus der Definition dessen, was wir als „Intelligenz" bezeichnet haben, und aus der Art, wie sich diese bildet, geradezu von selbst, was wir unter Schwach- und Blödsinn verstehen müssen.

Sie bedeuten die verminderte Fähigkeit, Eindrücke aufzunehmen, also Vorstellungen zu bilden, das Wenige, was aufgenommen wird, festzuhalten und den mühsam erworbenen geistigen Besitz zielbewusst und planmässig zu verwerthen. Schwach- und Blödsinn äussern sich mit anderen Worten in einer abnormen Verminderung des Auffassungsvermögens, des Gedächtnisses, des Willens und des Handelns.

Auffassungsvermögen, Gedächtnis und Handlung sind daher auch die drei Factoren, deren Feststellung in jedem einzelnen Fall den Massstab abgibt für die Beurtheilung nicht nur des Grades der vorhandenen Intelligenz, sondern auch der Grösse des bereits vorliegenden Schwach- oder Blödsinnes.

Es gibt ebensowenig eine scharfe Grenze zwischen dem Schwach- und dem Blödsinn, als man mit Sicherheit feststellen kann, wo bei verminderter Intelligenz der eigentliche Schwachsinn anfängt.

Doch möchte ich denjenigen für schwachsinnig erklären, dessen Auffassungsvermögen, dessen Gedächtnis und Initiative bei

Digitized by Google

aller Beschränktheit noch ausreichen, den primitivsten, vom Leben an das Individuum gestellten Anforderungen zu genügen. Als blödsinnig dagegen möchte ich den erklären, welcher ein Auffassungsvermögen, ein Gedächtnis, einen zielbewussten Willen auch in mässigem Grade, also überhaupt nicht mehr sein eigen nennt. —

I. Organische Erkrankungen der Grosshirnrinde.

Der Schwach- und der Blödsinn sind zunächst Folgen materieller Veränderungen der Gehirnrinde. Diese sind entweder angeboren oder erworben.

A. Angeborene Mängel.

Es gibt angeborene Mängel der Gehirnrinde, die nur pathologisch-anatomisches Interesse haben, weil das damit behaftete Individuum meist todt zur Welt kommt und in den seltenen Fällen, wo es lebend in die Welt eintritt, jedenfalls bald nach der Geburt stirbt. Hierher gehören die Acephalie, die Porencephalie und der hochgradige Hydrocephalus.

1. Encephalitis infantum.

Sehr grosse, aber nicht lebensgefährliche Zerstörungen der Rinde ruft die Encephalitis der Kinder hervor, ein mit Schwund von Nervenmasse und Entwicklung von Bindegewebe einhergehender Process, der sich nicht auf die graue Substanz der Rinde (Polioencephalitis Strümpel's) beschränkt, sondern meist auch noch die weisse Substanz des Gehirnes mit angreift.

Je nach dem Sitz und der Grösse dieser encephalitischen Krankheitsherde leiden auch die Functionen des erkrankten Gehirnes. Und da sie ausserordentlich wechseln, so ist auch das Krankheitsbild der Encephalitis ein ausserordentlich buntes. Defecte in der psychischen Sphäre wechseln und verbinden sich mit Störungen der Bewegungsorgane.

Und so treten als Folgen der Encephalitis bald einseitige, bald doppelseitige Lähmungen (Hemiplegia, Diplegia infantum) auf, die, weil sie im jugendlichen Alter erworben werden, sich noch mit den mannigfaltigsten Entwicklungshemmungen, Atrophien und secundären Functionsstörungen der befallenen Theile verbinden.

Zu den infolge der Encephalitis entstehenden Functionsstörungen gehören aber nicht nur Lähmungen, sondern auch pathologische Bewegungssteigerungen, wie Chorea, Athetose, Contracturen

Digitized by Google

u. s. w. Die mit beiderseitigem Spasmus der Unterextremitäten einhergehende encephalitische Diplegie wird besonders als die Little'sche Krankheit bezeichnet.

2. Idiotie.

Mikrocephalie und Cretinismus.

Die mangelhafte Entwicklung der Gehirnrinde ist aber häufig nur eine Theilerscheinung eines mangelhaft entwickelten Gehirnes und in diesem Fall von hervorragender Bedeutung für den Pathologen und Arzt.

Hierher gehört die Mikrocephalie und der Cretinismus.

Bei den Mikrocephalen handelt es sich um eine Entwicklungshemmung des Schädels und seines Inhaltes, die nach Virchow in einer „vorzeitigen Verknöcherung der Schädelnähte" ihren Grund haben, nach Karl Voigt aber mit Atavismus und Rückkehr zum Affentypus zusammenhängen soll. Neuere Forschungen (Aeby) dagegen sollen ergeben haben, dass es sich bei den Mikrocephalen weder um das Eine, noch um das Andere handelt. Danach soll vielmehr die Mikrocephalie auf einer primären Entwicklungshemmung des Gehirnes beruhen und dieses dabei nur die Hälfte, zuweilen sogar nur ein Viertel seines normalen Volumens (1140 *Cc.*) erreichen.

Der Cretinismus beruht dagegen zweifellos auf einer secundären Entwicklungshemmung des Gehirnes, die ihren Grund hat in einer das ganze Knochengerüst und den Schädel betreffenden primären Wachsthumsbehinderung durch vorzeitige Verknöcherung der Diaphysen und Nähte. Die Weichtheile, besonders die Haut, wachsen bei diesen Kranken so, als wenn sich das Knochensystem bei ihnen normal entwickeln würde. Dadurch entsteht ein Misverhältnis zwischen der Kleinheit des Knochengerüstes und der Grösse der Haut. Diese hängt deshalb am kleinen Körper in Falten herab und gibt ihren Besitzern ein greisenhaftes Aussehen.

Eine häufige Begleiterscheinung des Cretinismus ist der Kropf, der besonders in Gebirgsgegenden vorkommt und zum Trinkwasser in bestimmten Beziehungen stehen soll. Dr. Allara hat eine beachtenswerthe Monographie über den Cretinismus geschrieben und behauptet in derselben, dass der Mangel an Kochsalz im Wasser an der cretinischen Entwicklungshemmung die Schuld trage. Der Genuss von Kochsalz soll daher den Cretinismus wieder langsam beheben.

Digitized by Google

Bei der Mikrocephalie sowohl, wie bei dem Cretinismus bleiben die geistigen Functionen der Rinde dem Grade der anatomischen Entwicklungshemmung entsprechend auf einer niedrigen Stufe stehen. Der daraus resultirende Schwach- oder Blödsinn wird in beiden Fällen als Idiotismus bezeichnet, wie auch die Kranken beider Kategorien selbst kurzweg als Idioten gelten.

B. Erworbene Krankheiten der Gehirnrinde.

Den angeborenen Mängeln der Rinde steht der erworbene Schwund derselben gegenüber.

1. Pacchymeningitis chronica und Pacchioni'sche Granulationen.

Am häufigsten führen Syphilis und Alkoholismus zu Verdickungen (Tophi syphilitici), zu membranösen Ablagerungen, zu Verwachsungen und zu Verknöcherungen der Verbindungen zwischen Schädel und Gehirnhaut und rufen so einen krankhaften Zustand hervor, den man gemeinhin als „Pacchymeningitis chronica" bezeichnet.

Dabei kommt es nicht nur zu Verwachsungen zwischen Hirnhaut und Schädel, sondern auch zu Verwachsungen zwischen Gehirnhaut und Gehirnsubstanz.

Diesen Veränderungen wird ebenso, wie den stark entwickelten Pacchioni'schen Granulationen, ein ungünstiger Einfluss auf die Functionen der Gehirnrinde zugeschrieben.

Zweifellos ist es, dass durch den Druck solcher Schwarten Gehirnpartien zur Atrophie gelangen können. Es ist daher auch Brauch, an der Leiche nach solchen Verdickungen und Verwachsungen der Dura mater mit der Pia zu suchen, um die Diagnose auf eine während des Lebens vorhanden gewesene Alteration der Geistesfunctionen zu machen.

So ist es beispielsweise bekannt, dass bei König Ludwig II. von Bayern derartige Dinge gefunden worden sein sollen.

Es ist aber sehr zweifelhaft, ob in allen Fällen, wo mässige Verdickungen der Dura und selbst stärkere Entwicklungen Pacchioni'scher Granulationen vorhanden sind, das Gehirn während des Lebens unter dem Druck derselben auch wirklich schwer zu leiden gehabt hat.

Ich hatte Gelegenheit, bei der Pacchymeningitis chronica (hypertrophica) Schwarten und Verwachsungen nicht nur des Kleinhirns, sondern selbst des ganzen verlängerten Markes und

Digitized by Google

des oberen Theiles des Rückenmarkes zu beobachten und zu beschreiben.[1]) Und obgleich diese Schwarten und Verwachsungen so mächtig und hart waren, dass man sie nur mit Hilfe des kräftigst geführten Messers zu trennen im Stande war, so waren doch während des Lebens des betreffenden Kranken keinerlei krankhafte Symptome von Seiten der von der Pacchymeningitis so intensiv ergriffenen, sonst doch so zarten, empfindlichen und wichtigen Theile des centralen Nervensystems zu bemerken gewesen. Wie wir das später genauer erfahren werden, hat diese gewiss sehr bemerkenswerthe Beobachtung ihren Grund darin, dass die Nervenmasse die ihr lange Zeit abgesprochen gewesene Fähigkeit eben besitzt, Einwirkungen des Druckes bis zu einem ziemlich hohen Grade ohne die geringste Störung der Function zu ertragen.

Ich glaube daher nicht irre zu gehen, wenn ich behaupte, dass pacchymeningitische Schwarten, Syphilome und Pacchioni'sche Granulationen, sofern sie nur drücken und nicht etwa besondere Zerstörungen anrichten, bezüglich ihrer schädigenden Einwirkungen auf das Nervengewebe und speciell die Rinde weit weniger schlecht sind, als ihr Ruf.

Dagegen leidet die Gehirnrinde in sehr hohem und bemerkenswerthen Grade durch Schwund, der durch andere Umstände als durch Druck hervorgerufen wird.

Hierher gehören vor allen Dingen die Processe, welche sich im Gehirn im Greisenalter und bei der sogenannten „Gehirnerweichung" entwickeln.

2. Atrophia senilis.

Bei dem Altersschwund (Atrophia senilis cerebri) handelt es sich in manchen Fällen wahrscheinlich um eine Theilerscheinung der im Alter an allen Organen platzgreifenden regressiven Metamorphose. Wenn das Gehirn an derselben theilnimmt, so leidet besonders die Rinde. Die Gyri werden atrophisch, arm an Mark, relativ reich an Bindegewebe und schrumpfen ein. Zwischen der Pia und den verschmälerten Rindenwindungen sammelt sich seröse Flüssigkeit an. Gleichzeitig findet sich an den Gehirnarterien häufig weitverbreitete Atheromatosis. Möglich also, dass in gewissen Fällen diese der senilen Gehirnrindenverkümmerung vorangeht und zu Grunde liegt. Geschwätzigkeit, Gedächtnisschwäche, Ab-

[1]) Die Pacchymeningitis hypertrophica und der chronische Infarct des Rückenmarkes. Wien 1890. — Hölder.

Digitized by Google

nahme der Intelligenz und selbst Hallucinationen sind neben Zittern und Schwäche der Extremitäten die functionellen Folgen der Krankheit. Nicht bei jedem Greise stellt sich mit der Zeit „senile Atrophie" der Gehirnrinde ein. Viele Menschen haben das Glück, bis in ihr höchstes Alter hinein bei normaler Geistesfrische und Regsamkeit zu bleiben. Diese Thatsache lässt schliessen, dass in vielen Fällen gerade das Gehirn, das ja auch sonst manchen Schädlichkeiten, wie der Inanition und der Entfettung, besser widersteht, als andere Gewebe, auch durch das Alter nicht so leicht leidet, als die anderen Organe.

3. Gehirnerweichung.

Sie tritt in zwei Formen auf: als acute, local sich begrenzende und dann stationäre Erweichung, und als chronischer und dann unaufhaltsam bis zum Tode fortschreitender Krankheitsprocess.

Die erste Form entwickelt sich im Anschluss an Embolien, Thrombosen und Zerreissungen der Gehirnarterien. Sie ergreift das infolge dieser Circulationsstörungen nekrotisirende Gewebe der grauen und weissen Substanz. Sie ist also der Endprocess einer sogenannten „Apoplexie" und wechselt Ort und Ausdehnung wie diese.

Die chronische, unaufhaltsam fortschreitende und deshalb auch „progressiv" genannte Paralyse ist dagegen eine Affection der Gehirnrinde, die sich weder örtlich, noch zeitlich begrenzt, über mächtige Partien derselben sich ausdehnt und fast niemals zum Stillstand kommt. Sie ergreift die vorderen Partien der Gehirnrinde, die Frontallappen, mit Vorliebe, rückt von hier aus nach hinten und bringt überall, wohin sie dringt, die Substanz der Gyri zu eigenthümlicher Erweichung.

Während es sich bei der „acuten Erweichung" um einfachen Zerfall der von der Ernährung ausgeschlossenen, nekrotischen Gehirnsubstanz handelt, wird die „Erweichung" der Gehirnrinde bei der progressiven Paralyse durch einen Process der Atrophie bedingt, der nicht nur eine Abnahme der normalen Consistenz des Gehirngewebes, sondern auch einen Schwund von Nervensubstanz zur Folge hat, wodurch die Windungen klein, niedrig und porös, wie ausgelaugt, erscheinen.

Die Consistenzabnahme der kranken Rinde erkennt man leicht, schon wenn man die Pia von derselben abzieht. Aus der gesunden Hirnrinde werden bei dieser Procedur die Gefässchen

Digitized by Google

der Pia, die rechtwinklig in die Rinde sich senken, schlank und rein aus der festen und derben Substanz gezogen. Dagegen haften ganze Partien und Partikelchen von Rindensubstanz der Pia und ihren Gefässchen an, wenn man den Versuch macht, die Pia von der erweichten Gehirnrinde zu heben.

Der Schwund der Gyri aber hat zur Folge, dass sich an allen Stellen, wo Marksubstanz fehlt, unter der Pia seröse Flüssigkeit ansammelt und durch die Pia in Form kleinerer und grösserer Lacunen hindurchschimmert.

Den anatomischen Processen entspricht die Differenz im Symptomencomplex zwischen acuter und chronischer Erweichung. Dort setzen die Krankheitserscheinungen schlagartig ein und bleiben zuletzt stationär. Hier schleichen sie sich unbemerkt ein, wachsen aber langsam und stetig, bis der Kranke zu Grunde geht.

Für die acute Erweichung charakteristisch sind demnach der apoplektische Insult und die darauf folgenden, durch die Nekrose der erkrankten Gehirnpartie bedingten sogenannten „Ausfallserscheinungen", d. h. Lähmungen, während die chronische und progressive Erweichung der Gehirnrinde ihrem anatomischen Verlauf entsprechend ein Krankheitsbild liefert, das durch die Eigenartigkeit seiner Symptome und durch den schweren, progredienten und stets letal endigenden Verlauf gekennzeichnet ist.

Die progressive Paralyse befällt ihre Opfer so heimlich und unbemerkt, dass die Kranken, die meist den besseren Ständen angehören, noch geraume Zeit, nachdem sie von der Krankheit ergriffen worden sind, als Aerzte, Richter, Lehrer, Staatsbeamte fungiren, bis plötzlich der Eintritt augenfälliger Symptome der Umgebung die Krankheit, dem Arzt die Paralyse verräth. Es stellen sich apoplektiforme Anfälle ein, Anfälle, die den apoplektischen ähnlich, aber dadurch von ihnen verschieden sind, dass sie vorübergehen und keine Lähmungen hinterlassen. Dann erleidet die Sprache eine eigenthümliche Störung. Sie wird undeutlich, verwaschen, tremolirt und klingt etwa so, wie wenn man bei halbgeöffnetem Mund und unbeweglicher Zunge ohne Modulation der Stimme sprechen würde. Zunge, Lippen, Hände beginnen zu zittern. Der Kranke wird unbesinnlich, vergisst, was er soeben gethan hat, vernachlässigt seinen Beruf, wird zur Arbeit unfähig. Dabei hat er von seinem Zustande nicht nur keine Vorstellung, sondern lebt im Gegentheil in den schönsten Illusionen. Er fühlt sich wohl, hat den besten Appetit und verzehrt ohne Unterlass grosse Quantitäten

Digitized by Google

aller möglichen Speisen. Diese pathologische Euphorie artet bald zur Psychose aus, zu dem für die progressive Paralyse so charakteristischen Grössenwahn. Der Kranke hat grosse Reichthümer und kauft deshalb, was er sieht, in ungezählten Exemplaren auf. Er plant grossartige Transactionen und verschleudert, wenn seine Krankheit unbemerkt geblieben ist, sein und seiner Familie Vermögen.

Endlich folgt Apathie, Blödsinn (Dementia paralytica) und Lähmung aller Extremitäten. Der Kranke sinkt zu einem Thier herab, verrichtet nur vegetative Functionen, bis endlich auch diese erlöschen.

Syphilis, seelische Erregungen, Bitternisse im Kampf ums Dasein, Ueberanstrengung, Schlaflosigkeit, dann das gegen sie angewandte und später dem Kranken unentbehrlich werdende Morphium, das sind die häufigsten Ursachen der Paralyse.

Die Krankheit verläuft zuweilen schnell, im Verlauf von wenigen Wochen. In den meisten Fällen schleift sie ihre Opfer durch Jahre auf dem Dornenweg ihres Daseins bis zum erlösenden Tode.

Einen der Paralysis generalis bezüglich der anatomischen Veränderungen und des psychischen Verhaltens in den letzten Stadien der Krankheit ähnlichen Process habe ich bei Thieren durch Injection von leicht ammoniakalisch gemachtem Wasser von den Karotiden aus in das Gehirn hervorrufen können. Die Thiere zeigen nach dieser Einwirkung einen vollständigen Verlust ihrer höheren psychischen Functionen, sitzen blödsinnig und gelähmt da, bis sie ganz paralytisch zu Grunde gehen. Bei der Untersuchung ihres Gehirnes findet man die von Blutgefässen ausserordentlich reich versorgte und deshalb auch von der Infusionsflüssigkeit besonders getroffene Rinde gänzlich erweicht. Mendel hat durch längeres Drehen von Thieren auf der Rotirscheibe ähnliche Resultate erhalten.

4. Herdsklerose.

Es ist noch eine Krankheit bekannt, durch welche das Substrat der psychischen Functionen, die Rinde, in grosser Ausdehnung zerstört und damit für diese Functionen selbst eine grosse Gefahr heraufbeschworen wird: die inselförmige oder Herdsklerose (sclérose en plaques).

Die Affection besteht darin, dass sich in der Rinde, aber nicht ausschliesslich in derselben, sondern auch in anderen Theilen der

Digitized by Google

Gehirn- und selbst der Rückenmarkssubstanz gelblich-weisse Stellen bilden, die durch ihr Aussehen und ihre Contouren sich scharf von der gesunden, rosarothen Nervensubstanz unterscheiden. Im Bereich dieser Flecke hat die Nervensubstanz ihre normale, weiche Consistenz verloren und sich in ein mehr oder weniger hartes Gewebe, also in reelle Krankheitsherde verwandelt. Diese Herde mit ihrem abnormen Gefüge sind bald klein, wie Stecknadelköpfchen, bald von Bohnengrösse und darüber und von mehr oder weniger runder oder ovaler Gestalt. Untersucht man sie mikroskopisch, so findet man, dass sie von einem markfreien Netz oder einem Filz von reiner Neuroglia gebildet sind. Wie ich vermöge meiner Saffraninfärbung nachgewiesen habe[1]), handelt es sich hier um einen Process, bei welchem zuerst das Mark der Nerven im Gebiet der von der Erkrankung afficirten Stellen schwindet, so dass nur das feine Neuroglianetz zurückbleibt. Später greift in diesen vom Mark entblössten Neuroglianetzen ein Wucherungsprocess der interstitiellen Gewebselemente, also in der That eine Sklerose, Platz, die das normale, feinmaschige Neuroglianetz in einen dichten, verknäuelten, also relativ harten Filz verwandelt.

Ich habe für diesen Process den Namen „Neurogliosis" vorgeschlagen.

Die Thatsache ist von anderen Autoren bestätigt, aber ohne Quellenangabe nach mir beschrieben worden. Herr Prof. Schulze in Bonn aber soll, wie ich höre (ich lese dieses Autors Enunciationen nie), in den „Fortschritten der Medicin" meine diesbezüglichen Untersuchungen in der bekannten, ihm eigenthümlichen Weise besudelt haben. Ich verweise auf die von mir im „Neurologischen Centralblatt", Nr. 17, 1885, dargelegten „wissenschaftlichen" Grundlagen dieses „Kritikers", den meine ihm geistesverwandten Gegner gern gegen mich ausspielen, und überlasse es dem Leser, über Autoren zu urtheilen, die die Wissenschaft für die Zwecke persönlicher Gehässigkeit misbrauchen.

Merkwürdigerweise wird durch die beschriebenen Herde die Rinde insofern in ihrer Function wenig beeinträchtigt, als die Kranken in ihrer Intelligenz auffallend lange keinen merkbaren Schaden erleiden. Diese auffällige Thatsache kann nur darin ihren Grund haben, dass bei der Erkrankung einzelner Partien der Gehirnrinde andere gesunde Stellen für sie die Functionen übernehmen.

[1]) Die degenerativen Krankheiten des Rückenmarkes. Stuttgart 1888.

Digitized by Google

Das kann umso vollkommener geschehen, als die Bildung dieser Herde sehr langsam vor sich geht und der vicariirenden Function Zeit lässt, sich zu entwickeln und so die Kranken vor Einbusse an der psychischen Gesamtkraft zu schützen.

Dagegen hat die Herdsklerose andere, nicht auf dem Gebiet der Psyche liegende Krankheitserscheinungen zur Folge, so die Neigung zu Schwindelanfällen, vor allem aber Muskelschwäche und Zittern, die in eigenthümlicher Weise die Organe der Sprache und die der Bewegung ergreifen. Die Sprache kann sich über ein gewisses Mass der Intensität hinaus nicht erheben, als fehlte es dem Kranken an der nöthigen Exspirationskraft. Ausserdem ist die Sprache verlangsamt. Die Worte werden silbenweise hervorgestossen, als wollte der Kranke scandiren. Die Sprache ist tremolirend, monoton und ohne jede Modulation. Den Bewegungen der Extremitäten fehlt Energie, Präcision und Accuratesse. Sie sind nur für das Gröbste geeignet. Der Gang ist schleppend, der Körper vornübergebeugt, die Arme sind schlaff, die Hände und Finger leicht gebeugt, wie in sich gekehrt und mit sich selbst beschäftigt.

Plötzlich wechselt das Bild. Wer die Krankheit nicht kennt, hätte nie vermuthet, dass in diesem Körper von Schwäche und Schlaffheit ein solcher Sturm hervorbrechen könnte. Und welch ein Contrast zwischen diesem Sturm und seinem Anlass! Der Kranke wollte eine bestimmte Bewegung ausführen, eine an sich ganz gewöhnliche, alltägliche Handlung vollbringen. Schon die Conception des Vorsatzes ist eine Arbeit. Es kostete Zeit und Mühe, sie in Bewegung umzuwandeln. Nun hat der Kranke endlich den Gegenstand in seinen Händen. Aber die Hände zittern. Sie zittern immer mehr. Das Zittern ergreift die Arme, die Schultern und dann den ganzen Körper. Der Kranke wird gebeutelt und geschüttelt, dass er nicht mehr aufrecht stehen kann und erst zur Ruhe kommt, wenn er das Gefäss aus den Händen lässt und sich selbst setzt oder hinlegt. Man nennt dieses allerdings in sehr verschiedenen Graden auftretende Zittern, weil es im Augenblick der intendirten Bewegung sich einstellt, das „Intentionszittern“.

Diese Erscheinungen beherrschen das Krankheitsbild der Herdsklerose.

Alle anderen Erscheinungen sind untergeordnete Nuancen des Bildes und wechseln vor Allem mit der Grösse der Herde und dem

Digitized by Google

Ort, an welchem sie sich im Gehirn oder im Gehirn und Rückenmark befinden.

Hier war es vor Allem Aufgabe, die Folgen zu schildern, die das Auftreten der Herde in der Rinde des Grosshirns hervorbringt.

Die Krankheit endigt immer mit Ausartung der Schwäche in Lähmung und der Lähmung in Tod.

II. Functionelle Krankheiten der Grosshirnrinde.

Störungen der Psyche.

Die Seelenthätigkeit leidet auch, ohne dass die Substanz der Gehirnrinde materiell wahrnehmbare Veränderungen zeigte.

Das ist der Fall bei den sogenannten „functionellen" Krankheiten des Gehirnes. Diese stehen den organischen, auf materiellen und sichtbaren Läsionen der Gehirnrinde beruhenden insofern gegenüber, als das Auge in der „functionell" leidenden Nervensubstanz absolut nichts entdecken kann, was sie von der normalen unterschiede. Doch folgt hieraus noch nicht, dass die functionell kranke Nervensubstanz nicht vielleicht doch Veränderungen aufweist, die, wenn sie auch dem Auge nicht sichtbar sind, doch vorhanden und für die Function von Nachtheil sein können.

In jedem Fall sind solche hypothetischen, vielleicht moleculären Veränderungen für das Nervensystem charakteristisch.

A. Anomalien des Schlafes und des Traumes.

a) Schlaf.

Die Gehirnrinde arbeitet nicht immer im ganzen Ausmass ihrer physiologischen Kräfte. Geschieht es, dann befindet sich das Gehirn in einem Zustand, welchen wir als Wachsein bezeichnen.

Im Wachen nimmt das Gehirn unter der vollen Herrschaft des Bewusstseins die Eindrücke von aussen auf, verarbeitet sie zu Vorstellungen und producirt Willensimpulse. Das mit aller Energie und mit vollem Erfolg zu leisten, gelingt auch dem kräftigsten Gehirn nur eine gewisse Zeit. Je länger das geschieht, desto weniger empfindlich wird es für die Eindrücke, desto schwerfälliger auch im Verarbeiten dieser Eindrücke zu Begriffen, zu Vorstellungen und zu Impulsen.

Endlich wird es stumpf, nimmt die Eindrücke von aussen, wie eine verbrauchte Photographietafel, nicht mehr an und kann sich deshalb auch zu Willensimpulsen nicht mehr aufschwingen.

Digitized by Google

Dann bleiben von seiner gesamten Thätigkeit nur die Leistungen übrig, welche sich ohne Bewusstsein und ohne Willen in ihm vollziehen. Das sind die im Gehirn spontan und automatisch entstehenden Erregungen. Ein Theil derselben ist noch psychischer Natur, der Traum, — der andere aber gehört nur zu den physiologischen Verrichtungen vegetativer Art, welche zumal den Tonus, die Herzthätigkeit und die Athmung reguliren.

Dieser bewusstseinsfreie Zustand der Gehirnrinde mit seiner beschränkten Thätigkeit ist der Schlaf.

Das äussere Bild des Schlafenden ist das der Ruhe. Die Augen sind geschlossen. Aber auch durch die anderen Sinnesorgane gelangt die Aussenwelt dem Schlafenden nicht mehr zum Bewusstsein. Er lebt in einer anderen, ihm ureigenen Welt, derjenigen, welche die Gehirnrinde ihm kraft ihrer automatischen Seelenthätigkeit vorgaukelt. Alle willkürlichen Muskeln erschlaffen im Schlaf. — Schon Alexander der Grosse hat das gewusst und sich vor dem Einschlafen durch eine Kugel geschützt, die er über einem Metallbecken in einer Hand hielt. Und weil selbst das Gaumensegel erschlafft, werden die Athemzüge schnarchend. Die Reflexerregbarkeit nimmt zu. Die Augen sind nach ein- und aufwärts gerollt; die Pupillen verengt, Puls und Athmung verlangsamt, letztere tief und accentuirt, der Blutdruck herabgesetzt, die Secretionen vermindert.

Im gesunden Menschen wechseln Phasen des Wachens mit Phasen des Schlafes. Während der Ruhe gewinnt das durch Arbeit ermüdete Gehirn die Spannkraft wieder, die es im wachen Zustande erschöpft hat.

Eine Störung in diesem regelmässigen Wechsel von Schlaf und Wachen bedingt einen pathologischen Zustand erst dann, wenn sie ungewöhnliche Grenzen erreicht oder sich stabilisirt. Unterbrochen aber wird jene Periodicität, wenn diejenigen Vorgänge, welche im wachen Gehirn unter normalen Verhältnissen sich abspielen. aus irgend einem Anlass über die normale Zeit hinaus wirksam bleiben. Nun haben wir gesehen, dass zwischen Wachen und Schlafen in der Thätigkeit des Gehirnes der Unterschied besteht, dass das schlafende Gehirn nur automatische, das wachende dagegen bewusste Thätigkeit ausübt. Eine besondere Lebhaftigkeit der Eindrücke, künstliches Anfachen und Schüren der Seelenthätigkeit, energische Anspannung des Willenseinflusses, — kurz ein Excediren der drei Elementaracte bewusster Seelenarbeit kann demnach

Digitized by Google

das Gehirn über das gewöhnliche Mass hinaus im wachen Zustand erhalten. Unter diesen den Schlaf verscheuchenden Einwirkungen ist die geistige Thätigkeit, die Gedankenarbeit, die mächtigste. Selbst das gegen äussere Eindrücke schon halb stumpfe Gehirn wird durch sie aufgerüttelt und aus der Ruhe gebracht. Mehr noch als das allgemeine geistige Interesse des Gedankens verscheucht die Unruhe um die eigene Person, die Sorge, den Schlaf, während umgekehrt nichts die somnagoge Wirkung der Ermüdung mehr unterstützt, als der Gedankenmangel, die Sorglosigkeit und die Ruhe, folglich auch der Mangel — des Gewissens.

Von den Sinnesorganen ist das Auge dasjenige, durch dessen Eindrücke das Gehirn am stärksten fascinirt und im wachen Zustand erhalten wird. Daher ist für den Ermüdeten der Schluss seiner Lider schon der Anfang des Schlafes, wie für den, welcher seine Zeit geschlafen hat, schon das durch die gesenkten Lider dringende Sonnenlicht der wirksamste Weckruf ist. In dem bekannten Fall von Strümpel genügte es, dem ganz anästhetischen Patienten künstlich nur die Augen zu schliessen, um ihn sofort in Schlaf zu versetzen.

Weit untergeordneter ist in dieser Beziehung die Rolle des Hörsinnes. Die einschläfernde Wirkung des Liedes, der berauschende Einfluss der Musik, der Umstand, dass durch die offenen Ohren die Schallwellen freien Zutritt zum Hörnerven haben, ohne den Schlaf zu stören, — das Alles legt geradezu die Frage nahe, ob nicht vielleicht der Gehörsinn in derselben Beziehung zum Schlaf stehe, wie der Sehnerv zum Wachen.

Unter die vielen sonst noch bekannten Einflüsse, die den Schlaf einerseits fördern, anderseits stören, gehören unter anderen die Körperstellung, die der Mensch einnimmt, die Temperatur und das Licht der Umgebung, in der er sich befindet. Von den Narkoticis und ihren Surrogaten, den Alkaloiden und alkoholartigen Arzneistoffen, deren Zahl dauernd wächst und deren rein physiologische Wirkung nichts weniger als immer klar ist, kann ich hier nur andeutungsweise sprechen. —

Wir erklären die Naturerscheinungen aus der Art, wie wir ihnen auf dem Wege des Versuches nahe zu kommen im Stande sind. — Die gewöhnliche, wenn auch nicht die einzige Art, wie wir den Schlaf künstlich herbeiführen, ist die Einführung narkotisirender Stoffe ins Blut — Chloroform, Aether, Chloral, Morphium u. s. w. Man darf deshalb auch beim natürlichen Schlaf daran

Digitized by Google

denken, dass er möglicherweise das Product irgend eines im Wachen sich bildenden und während des Schlafes auf das Gehirn wirkenden narkotisirenden Stoffes ist. Man hat daran gedacht, dass die Milchsäure, die besonders bei der Thätigkeit der Muskeln gebildet wird, möglicherweise dieser Stoff sei und hat sogar die Milchsäure als Schlafmittel verwendet. Die Anämie des Gehirnes, die auch bei Thieren während der Narkose festgestellt worden ist, legt den Gedanken nahe, dass die schlafmachende Wirkung der Mittel vielleicht darauf beruhe, dass sie die rothen Blutkörperchen für einige Zeit der Fähigkeit beraube, Sauerstoff aufzunehmen. So sollen nach Djurberg die Blutkörperchen erblassen, sobald man das Blut mit Chloralhydrat mischt. Man müsste dann annehmen, dass der Sauerstoffmangel der Blutkörperchen die Narkose herbeiführt. Doch ist dagegen zu bemerken, dass anderseits Ueberfülle von Sauerstoff im Blut, wie sie schon bei schnellem Athmen eintritt (Paul Bert), gleichfalls narkotisirend wirkt. Der offenbare Gegensatz, der hier obwaltet, könnte vielleicht durch die Annahme gelöst werden, dass die Ueberfülle an Sauerstoff im Blut möglicherweise als Reiz auf das vasomotorische Centrum im verlängerten Mark wirkt, die Gehirncapillaren zur Contraction bringt und auf diese Weise die schlafmachende Gehirnanämie hervorruft.

Der Schlaf kann nach beiden Seiten hin excediren.

1. Schlaflosigkeit.

Die Schlaflosigkeit ist die Folge einer abnormen, durch immaterielle wie auch materielle Ursachen hervorgerufenen Reizung der Rinde. Uebergrosse geistige Arbeit, oder vielmehr übergrosse geistige Anstrengungen und psychische Erregungen aller Art, die die Seele aufwühlen, verscheuchen den Schlaf. Dasselbe geschieht, wenn hohe fieberhafte Temperaturen oder erregende chemische Stoffe, wie die Toxine des Fiebers, zu grosse Mengen von Alkohol, ein Uebermass von Alkaloiden des Thees und des Kaffees u. ä. die Rinde physikalisch oder chemisch reizen und sie auch in den zur Erholung bestimmten Phasen nicht zur Ruhe kommen lassen. In beiden Fällen ist die dort immateriell, hier materiell hervorgerufene Hyperämie der Rinde die eigentliche Ursache der Asomnie.

Die Schlaflosigkeit zieht je nach ihrer Dauer mehr oder minder schwere Folgen nach sich: Ermüdung und Apathie in leichteren Fällen, Schwindelanfälle, Abnahme des Willens, des Denkens und der moralischen Kraft in schwereren Fällen, vollständige Degeneration und Paralyse in den allerschwersten.

Digitized by Google

Schläft der Mensch nicht regelmässig, so ist er ungeeignet nicht nur zu geistiger, sondern auch zu jeder anderen Arbeit und verfällt leicht einer verderblichen, weichherzigen Schwäche. Ist die Schlaflosigkeit andauernd, so artet diese Schwäche gewöhnlich nach der moralischen Seite hin aus. Der Kranke verliert gleichsam den Halt. Die feine Empfindlichkeit für sein Ich geht verloren. Er lässt sich gehen, achtet wenig auf sein Aeusseres und erleidet Einbusse an seinem Ehr- und Schamgefühl. Mit einem Wort: andauernde Schlaflosigkeit wirkt erschreckend leicht demoralisirend. Und nichts bringt daher so grosse Gefahr für den, welcher schwer gekränkt Unrechtes leiden muss, als die moralische Apathie, die sich seiner bemächtigt, wenn ihn das erlittene Unrecht Tag und Nacht verfolgt und nicht einmal bei Nacht von ihm ablässt. Aus solchen Zuständen der Schlaflosigkeit können, wenn sie sich nicht begrenzen, die allerschlimmsten Folgen erwachsen, — nicht nur, wie eben geschildert, moralisch, indem die demoralisirende Kraft des Unrechtes den, der es leidet, mit dämonischer Macht der Selbstvernichtung zutreibt, sondern auch physisch, indem die dauernde Erregung der Hirnrinde dieselbe schliesslich moleculär angreift. Diese moleculäre Veränderung ist bei den höheren Graden der Asomnie der Anfang zu vollständiger Degeneration. Und so kann im Anschluss an lang dauernde Asomnien die progressive Paralyse sich entwickeln.

Diese Erfahrung an Kranken hat auch ihre experimentelle Bestätigung gefunden. Manacëin hat nachgewiesen, dass Thiere (Hunde und Kaninchen) zwar 25 Tage und mehr ohne Nahrung bleiben, aber den Schlaf höchstens 96—120 Stunden entbehren können. Werden sie noch länger gehindert, zu schlafen, so gehen sie unter steilem Temperaturabfall zu Grunde. Gleichzeitig werden beobachtet: starke Abnahme der Zahl der rothen Blutkörperchen, Entwicklung von capillären Blutungen auf der Hirnoberfläche und schwere irreparable Veränderungen in der Gehirnsubstanz, ähnlich wie bei der Paralyse.

Wie die Schlaflosigkeit zu materiellen Veränderungen in der Substanz des Gehirnes führt, so erzeugen umgekehrt anatomische Veränderungen der Gehirnrinde ihrerseits Schlaflosigkeit. Vor Allem gehören hierher die durch pathogene Elemente bewirkten entzündlichen Hyperämien des Gehirnes, die Entwicklung entzündlicher Exsudationen und anderer pathologischer Producte. Und so ist die Schlaflosigkeit ein pathognomonisches Zeichen beginnender Leiden des Gehirnes der verschiedensten Art, nicht nur der Entzündung seiner

Digitized by Google

Häute und seiner Substanz und der Entwicklung der Gehirngeschwülste, sondern auch mancher Psychosen, zumal der Manie, des acuten, hallucinatorischen Wahnsinns und vor Allem der progressiven Paralyse.

Wenn mangelnder Schlaf die Nervensubstanz consumirt, so muss der normale, gesunde und kräftige Schlaf die Nervensubstanz conserviren.

Deshalb ist nicht nur der natürliche Schlaf ein natürliches Erholungsmittel des ermüdeten und erschöpften Gehirnes, sondern auch der künstliche Schlaf ein mächtiges Heilmittel dort, wo eine noch reparable Ueberreizung des Gehirnes durch ihre Fortdauer irreparabel werden könnte.

Gerade deshalb spielen die künstlichen Schlafmittel in der Psychiatrie eine so grosse Rolle.

2. Schlafsucht.

Ein erhöhtes Schlafbedürfnis wird pathologisch und zur Schlafsucht, wenn es in krankhaften Ursachen seinen Grund hat, nicht in physiologischen Verhältnissen. Wenn ein Individuum, welches abnorm lange gearbeitet hat, auch abnorm lange schläft, so ist das etwas ganz Natürliches. Wenn dagegen Jemand abnorm viel schläft, ohne dass hiefür eine irgendwie plausible Ursache vorliegt, so muss solchem Schlaf ein pathologischer Anlass zu Grunde liegen.

Ein pathologisch erhöhtes Schlafbedürfnis wird beobachtet: 1. bei den verschiedenen Arten der Anämie und 2. im Nachstadium des epileptischen Anfalles.

Das erhöhte Schlafbedürfnis bei der Anämie äussert sich darin, dass der Kranke ohne Grund sich müde fühlt und jederzeit zu schlafen bereit ist. Man muss annehmen, dass die ungenügende Menge oder Qualität des Blutes bei den Anämien den Organen mit der geringen Menge von Sauerstoff auch nicht ausreichende Mengen der Spannkraft zuführt, welche nöthig ist, den Körper in wachem und kräftigem Zustand zu erhalten.

Für den postepileptischen Schlaf aber ist Folgendes bemerkenswerth: Unmittelbar nachdem der für die Epilepsie charakteristische Krampfanfall vorübergegangen ist, verfällt der Kranke in tiefen Schlaf. Derselbe pflegt eine bis mehrere Stunden anzudauern und bildet den meist regulären Uebergang der Bewusstlosigkeit, in der sich der Kranke während des Anfalles befindet, zum Erwachen und zur Wiederkehr der normalen seelischen Functionen.

Digitized by Google

So erhält der postepileptische Schlaf eine vollkommen pathognomonische Bedeutung und bildet eines der Kriterien der epileptischen Natur des ihm vorausgehenden Krampfes. Ueber den Krampf selbst werden wir später mehr hören.

Dem Schlaf ähnliche und ihm verwandte Zustände.

An die Besprechung des pathologischen Schlafes seien hier einige Krankheitszustände angereiht, die mit dem Schlaf nicht nur das äussere Bild, sondern auch die Depression der Rindenfunctionen gemein haben, die sich aber von ihm dadurch unterscheiden, dass bei ihnen diese Depression entweder geringer oder grösser ist, als im physiologischen Schlaf.

Sie ist geringer, wenn das im Schlaf fehlende Bewusstsein in irgend einer, sei es krankhaften, sei es abgeschwächten Form noch zurückbleibt, wie in der hysterischen Hypnose. Oder die Depression ist grösser als im Schlaf, wenn selbst die für den automatischen Theil der psychischen Gehirnthätigkeit, die Träume, nothwendige psychische Arbeit fehlt, wie das im lethargischen Zustand und im Zustand der durch tiefen Rausch erzeugten Betäubung der Fall ist.

1. Hypnose.

Bei der Hysterie spielt ein dem Schlaf ähnlicher Zustand, den man die „Hypnose" genannt hat, eine wichtige Rolle.

Dieser Zustand ist mit der Affection selbst so innig verwebt, dass er ihr sein Gepräge gibt. Wie wir später sehen werden, beruht die Hysterie auf einer verminderten Widerstandsfähigkeit der Gehirnrinde gegen Eindrücke. Die hysterische Rinde wird daher schon durch solche Eindrücke, welche das gesunde Gehirn nur zu physiologischer Thätigkeit anregen, je nach der Natur ihres Inhaltes in krankhafter Weise deprimirt oder excitirt.

Eine dieser Depressionserscheinungen ist die Hypnose.

Sie ist der Ausdruck einer krankhaft gesteigerten Ermüdbarkeit der Rinde.

Infolge dieser pathologischen Ermüdbarkeit verfällt die Gehirnrinde leicht in eine Art von Schlaf, sobald sie auch nur kurze Zeit noch besonders erregt oder durch Aufmerksamkeit oder Arbeit angestrengt wird.

Lässt man daher ein hysterisches Individuum, das „Medium", — wie es in der Sprache der „Spiritisten" heisst, die sich für ihre Versuche mit Vorliebe hysterisch kranker Personen bedienen, —

Digitized by Google

einen glitzernden Gegenstand anstarren, die Gedanken auf eine bestimmte Vorstellung concentriren, mit Anstrengung einer Melodie lauschen, oder auch nur die Augen fest schliessen, wobei es Brauch ist, das Gesicht des Mediums noch überflüssiger Weise mit den Händen zu streichen („magnetisiren", wie die Laien sagen); so geräth es in den Zustand der Hypnose. Das heisst, der Hypnotisirte hat die Augen geschlossen, athmet tief und weiss scheinbar nichts von dem, was um ihn herum geschieht. Doch stürzt er nicht hin wie ein wirklich Schlafender, sondern behält mehr oder weniger die Haltung, in welcher er sich vor der Hypnose befunden hatte, also auch die aufrechte, wenn er gestanden hat, bei. Gleichzeitig zeigt er noch die besondere Eigenthümlichkeit, dass er Vorstellungen aufnimmt und Acte vollführt, die ihm durch Wort oder Pantomime beigebracht oder, wie der betreffende Terminus technicus lautet, „suggerirt" werden, die er aber im Augenblick des Erwachens aus dem Gedächtnis wieder vollständig verliert (double conscience).

Dieser ihrer Wirkung wegen hat man die Suggestion zu Heilzwecken benutzt, indem man den Kranken während der Hypnose auftrug, ihre „hysterisch", d. h. nur functionell gelähmten Glieder in Bewegung zu setzen und zu gebrauchen.

Da aber die Hypnose das Resultat einer krankhaften Ermüdbarkeit der Rinde ist und diese pathologische Empfindlichkeit durch das Hypnotisiren nach der negativen Seite hin immer wieder angeregt wird, so muss diese Empfindlichkeit unter solchen Umständen wachsen und also auch das Grundleiden dessen steigern, den man von einem Symptom seiner Krankheit heilen will. Daher kann die Hypnose auf keinen Fall als ein gutes Heilmittel gelten, und es muss in seiner Anwendung auf das Allernothwendigste beschränkt werden.

Grösser als im physiologischen Schlaf ist die Depression der Rinde im lethargischen Zustand und im Zustand der durch tiefen Rausch erzeugten Betäubung.

2. Scheintod.

Unter Lethargie oder Scheintod versteht man einen besonders durch Einwirkung höherer Kältegrade, aber nicht ausschliesslich durch sie, hervorgerufenen Zustand der Erstarrung, während dessen der Körper fast den Eindruck einer Leiche macht. Der Puls ist nicht festzustellen. Die Extremitäten fühlen sich kalt an. Die Herztöne sind unhörbar, und die Athmung ist nicht wahrzunehmen.

Digitized by Google

Um zu constatiren, ob der Scheintodte überhaupt athmet, bringt man eine Feder vor Mund und Nase und beobachtet, ob sie sich bewegt, oder einen Spiegel und stellt fest, ob er sich beschlägt. Die Körpertemperatur des Scheintodten kann bis auf 30° C. und noch tiefer sinken. Das Bild, das der Lethargische liefert, unterscheidet sich von dem des Todten nur dadurch, dass sich an ihm keine Todtenflecke bilden, dass eine umschnürte Fingerkuppe durch Capillarstagnation blau wird, dass die elektrische Erregbarkeit seiner Musculatur in vollem Umfange erhalten bleibt. Man hat bei Thieren ähnliche Zustände durch forcirte Abkühlung nicht nur des ganzen Körpers, sondern auch schon der Gehirnrinde allein vermittels der Aetherzerstäubung hervorgerufen. Vielleicht lässt sich hieraus schliessen, dass der lethargische Zustand auch beim Menschen wesentlich von der Erstarrung der Gehirnrinde abhängt. Diese Kenntnis ist deshalb nicht ohne Wichtigkeit, weil man gefunden hat, dass Thiere mit gefrorenem Gehirn sterben, wenn man das gefrorene Organ schnell aufthauen lässt. Geschieht dies dagegen sehr langsam, so kann ein mit festgefrorenem Gehirn in tiefster Lethargie befindliches Thier merkwürdiger Weise wieder zum Leben erweckt werden. Hat man es also mit einem im lethargischen Zustand befindlichen Menschen zu thun, so wird es eine der wichtigsten Aufgaben des Arztes sein, durch eine recht langsam und allmälig vor sich gehende Erwärmung des Kranken die Lebensfähigkeit desselben zu ermöglichen.

3. Betäubung.

Eine hochgradige, über den physiologischen Schlaf hinausgehende, also hypersomnische Depression der Rinde ist eine Betäubung. Uebermässiger Genuss von Narkoticis und Alkoholicis können sie hervorbringen. In der Betäubung steht die Rinde ganz im Bann des Mittels, welches sie in den hypersomnischen Zustand versetzt hat. Aus der Betäubung kann der Mensch künstlich nicht erweckt werden. Er erwacht aus derselben spontan und zwar erst dann, wenn sich die Wirkung des betäubenden Mittels verflüchtigt hat. Einer der häufigsten Erreger dieses potenzirten Schlafes ist der Alkohol. Wird er in mässigen Mengen genommen, so excitirt er die Rinde und erzeugt den „Rausch", in grossen deprimirt er sie und ruft dann Schlaf und endlich Betäubung hervor.

So sind Rausch, Schlaf und Betäubung Gradationen ein und desselben Processes. Und da die Betäubung ihrerseits in den Tod

Digitized by Google

übergehen kann, so zeigt diese Stufenleiter, wie die Zustände Schlaf, Betäubung und Tod — somnus (sopor), coma und mors — einander verwandt sind, dass der Schlaf gewisser Art wirklich ein „Bruder des Todes“ ist, und dass der Reiz, der sich nicht begrenzt, die Gehirnrinde erst erregt, dann aber lähmt und sie so anfangs functionell, später materiell angreift und vernichtet.

Die Kenntnis hiervon hat nicht nur wissenschaftliche, sondern auch hohe praktische Bedeutung. In forensischen Fällen kann die Frage häufig Schwierigkeit bereiten, ob in einem gegebenen Fall Tod aus anderen Ursachen oder infolge von Alkoholgenuss vorliegt. Fehlen beispielsweise alle Zeichen eines gewaltsamen Todes oder einer tödtlichen Erkrankung an den inneren Organen, so muss der Nachweis eines übermässigen Alkoholgenusses einen sonst mysteriösen Todesfall klären.

Viele Toxine, die giftig und gleichzeitig stark fiebererregend wirken, üben auf das Gehirn einen ähnlichen Einfluss aus, wie der Alkohol selbst. Daher spricht man von einem Coma diabeticum, Coma cachecticum, Coma typhosum u. ä. m.

Auch die starke Entwicklung von Säuren im Organismus kann betäuben und in der Folge tödten. So vermindert z. B. die Oxy-Buttersäure beim Diabetes die Alkalescenz des Blutes und damit dessen Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen. Infolge dessen erwirbt das Blut zu starke venöse Eigenschaften und kann schliesslich auf die Gehirnrinde, die zu ihrer Function des Sauerstoffs nicht entbehren kann, eine tödtliche Wirkung hervorbringen. Der oft räthselhafte Tod bei Diabetikern findet vielleicht in diesen chemischen Vorgängen seine Erklärung.

Dem Schlaf ähnliche, aber ihm fremde Zustände.

Was man sonst noch als „Schlafsucht“ bezeichnet, hat dagegen mit dem physiologischen Act des Schlafes kaum mehr, als nur das ganz äussere Bild gemein. Es gehören hierher entweder auf moleculären Veränderungen der Rinde bereits beruhende Lähmungserscheinungen derselben, zu denen Sopor und Coma gehören und die wir später noch genauer kennen lernen werden. Und es gehören ferner hierher Psychosen, die in die Gruppe der Melancholie und der Hysterie zu stellen sind und in denen Zustände von Stupor (melancholicus) oder Katalepsia (hysterica) sich in der Form des Schlafes abwickeln.

Auch spielen sich Episoden noch anderer psychischer Affe-

Digitized by Google

ctionen in der Gestalt des Schlafes ab, die, sofern Simulation ausgeschlossen ist, meist zur Kategorie der später zu beschreibenden hysterischen Zustände gerechnet werden müssen.

Um wahren Schlaf von derartigen Zuständen zu unterscheiden, müssen wir nicht nur die gesamten Verhältnisse in Erwägung ziehen, unter welchen sich das betreffende Individuum befindet, sondern wir müssen auch ganz besonders an denselben prüfen, ob jene Kriterien vorhanden sind, die wir als dem Schlaf eigenthümlich früher ausführlich kennen gelernt haben. Hier sei nur so viel erwähnt, dass Muskelspannung, Sehnenphänomene, Athmung, Herzthätigkeit, Stand der Pupillen diejenigen Anhaltspunkte liefern, welche in zweifelhaften Fällen genau berücksichtigt werden müssen, und dass beispielsweise im Stupor der Kranke niemals wie der wirklich Schlafende die Augenlider vollkommen schliesst, sondern, wie man bei genauer Untersuchung feststellen kann, eine ganz enge Lidspalte offen hält, durch welche die nicht verengten Pupillen hindurchschauen.

b) Traum.

Der normale Traum.

Dem Schlaf eigenthümlich ist der Traum. Wir verstehen unter „Traum" denjenigen Antheil der seelischen Thätigkeit, welche die Gehirnrinde automatisch, das heisst vermöge ihrer Eigenschaft der Productivität und des Gedächtnisses, wie zwar die Gedanken auch, aber zum Unterschiede von diesen ohne jede äussere Anregung, ohne Herrschaft und Controle des Bewusstseins, ohne Impulse und ohne Effecte des Willens leistet. Soweit daher in irgend einem dem Schlafe ähnlichen Zustand Handlungen oder Willensacte, seien sie auch nur suggerirt, vollführt werden, handelt es sich dabei niemals um wirklichen Schlaf und Traum, sondern um einen dem Schlaf verwandten Zustand und, falls bei den in diesem Zustand ausgeführten Handlungen Betrug ausgeschlossen werden kann, um Effecte des fälschlich sogenannten „zweiten Bewusstseins".

Die physiologischen Traumgebilde sind zum Theil Reproductionen von Eindrücken und daraus resultirenden Vorstellungen, die die Gehirnrinde schon einmal beherbergt hat und die sie nicht nur vermöge ihres Gedächtnisses festhalten, sondern vermöge ihrer auch ohne directe Mitwirkung des Bewusstseins fortwirkenden psychischen Kraft sogar fortspinnen kann. So wird es manchem denkenden

Digitized by Google

Menschen begegnen, dass er im Schlaf Aufgaben löst, die er im Wachen begonnen hat. Zum grössten Theil schafft das Gehirn im Traum absolut Neues. Und dieses Neue ist meist so fremdartig, dass das vom Traum Geschaffene weder zum träumenden Individuum, noch zur Wirklichkeit überhaupt in irgend einer Beziehung zu stehen braucht. Anderseits wiederum stehen die Träume zur Individualität des Träumenden in gewissem Verhältnis. Und so wird es verständlich, wenn die Traumdeuterei im Alterthum in hohen Ehren stand und auch heute noch ihren Ruf nicht ganz verloren hat.

Auch äussere Umstände, die auf den Schlafenden einwirken, gehen in den Inhalt seiner Träume über. Aber die Anregung, die so für den Traum von aussen kommt, kann im träumenden und also nicht mehr unter der Herrschaft des Bewusstseins stehenden Gehirn so schrankenlos und masslos ausarten, dass zwischen der Ursache und der Wirkung häufig kein anderer Zusammenhang besteht, als die Causalität.

Sind die Träume besonders lebhaft, so rufen sie bei dem Unvermögen, motorische Impulse zu erregen, jenes Gefühl des Gefesseltseins hervor, das man ebenso wie das Gefühl des Herabstürzens von grosser Höhe, des Fliegens durch unermessliche Räume und vor Allem das ungemein quälende Gefühl der Unfähigkeit, sich zu bewegen, vor seinen Verfolgern zu flüchten u. s. w., als das Gefühl des sogenannten „Alpdruckes“ bezeichnet und in die Kategorie „pathologischer Traumempfindungen“ classificiren kann.

Eine dieser Erscheinungen, das Unvermögen, sich zu bewegen, sich zu erheben, zu flüchten, das unter diesen pathologischen Traumempfindungen als besonders unangenehm hervortritt, hat in der Erscheinung der Akinesia algera, wie sie Moebius beschrieben hat, insofern ein gewisses Analogon, als auch hier die Behinderung der Fortbewegung von gleichzeitig auftretenden, sehr lästigen Empfindungen begleitet ist. Nichts aber zeigt besser, als gerade diese pathologische Traumempfindung, die doch nicht anders, denn als das Resultat des Miserfolges aufgefasst werden kann, der zwischen dem durch irgend welchen physischen Anlass angeregten dunklen Drang, sich zu bewegen, besteht, und dem peinigenden Gefühl des Unvermögens, diesem Drange zu folgen; — nichts, sage ich, zeigt besser, als dieses Unvermögen, wie die Herrschaft des Traumes über das Bereich der Vorstellung in der Rinde nicht hinausreicht und namentlich nicht bis an die motorischen Apparate gelangt, die subcortical liegen, — wie resultatlos selbst die mächtigsten

Digitized by Google

Bewegungsvorstellungen bleiben, wenn sie im Schlaf nur der Traum hervorbringt.

Der Inhalt der Träume ist leicht vergänglich, verflüchtigt sich und bleibt selten Gegenstand des Gedächtnisses. Auch dadurch unterscheiden sich die Träume von den im Licht des Bewusstseins entstehenden Gedanken. — Worauf dieser Unterschied zwischen automatischer und bewusster Gehirnthätigkeit, auf den wir am Ende dieses Werkes noch einmal zu sprechen kommen werden, beruht, — darüber kann man wol Vermuthungen hegen, keineswegs aber vorläufig etwas Bestimmtes sagen. —

Der pathologische Traum.

Der Traum selbst kann gleichfalls pathologisch excediren, doch nur nach der positiven Seite hin. Denn Traummangel kann keinesfalls als ein Krankheitszeichen gelten. Hier dürfte eher das Gegentheil der Fall sein. Wenigstens pflegt ein gesundes, nicht abnorm gereiztes, normal thätiges und nicht zu lebhaft erregtes Gehirn in einem gesunden Körper überhaupt nicht zu träumen.

Wilde Träume eines aufgeregten (hyperämischen) Gehirnes können nicht als pathologisch gelten.

Dagegen kann beim Mangel an energischer Einwirkung der productiven Seelenthätigkeit, des Willens auf das automatische Traumleben ein Sichhingeben an die spontan entstehenden Gedanken eintreten, ein Hang zum Träumen auch im wachen Zustande. Und in dem Masse, als dieser Hang von der reellen Welt abzieht, wird er krankhaft und pathologisch.

Beherrscht ein solches Traumleben schliesslich die ganze Seele und paart es sich gar mit Hallucinationen, dann geht diese schliesslich für die Aussenwelt ganz verloren. Dann tritt jene Abstraction von der Wirklichkeit, jener Zustand krankhafter Subjectivität ein, den wir in der Melancholie kennen lernen werden und der im Stupor den extremsten Ausdruck findet.

Die automatische Actionsfähigkeit der Rinde, sog. „Zweites Bewusstsein".

1. Somnambulismus.

Wird der Inhalt der automatischen seelischen Thätigkeit des Gehirnes so lebhaft, dass er zu Bewegungen und Actionen führt, ohne in das physiologische Bewusstsein zu dringen, so sprechen wir von Zuständen des „zweiten Bewusstseins". Da aber als „Bewusstsein" nur die Kraft der Seele bezeichnet werden darf, welche die Dinge und das eigene Ich im Licht der Wirklichkeit

Digitized by Google

richtig beurtheilt, und da es nur Eine Wirklichkeit, die der realen Welt, gibt; so kann es auch nur Ein Bewusstsein geben, und es ist folglich widersinnig, von einem „zweiten" Bewusstsein oder von einem Bewusstsein der nicht realen Welt zu sprechen. Ich halte es deshalb für richtiger, die Fähigkeit psychisch Nichtgesunder, complicirte Bewegungen ohne Antheil des physiologischen Bewusstseins auszuführen, als die „Automatische (d. h. eben nicht bewusste) Actionsfähigkeit der Rinde" zu bezeichnen.

Der Somnambulismus ist eine der bekanntesten Formen dieses Seelenleidens. Man versteht unter „Somnambulismus" einen das physiologische Dasein in Episoden unterbrechenden und dem Traum insofern ähnlichen Zustand, als der Somnambule in der somnambulen Episode in einer vollkommen abstracten, von seinem Gehirn „automatisch" erzeugten Traumwelt lebt.

Dagegen unterscheiden sich die Bilder der „Traumwelt" des Somnambulen von denen der physiologischen Träume durch zweierlei. Sie gehen über das Gebiet der abstracten Vorstellung hinaus und dringen bis in dasjenige der Willenssphäre. Das hat zur Folge, dass die im Traum des Somnambulen entstehenden Impulse thatsächlich Ausdruck finden und Wirklichkeit werden. Und dann unterscheiden sich die „Träume" des Somnambulen von denen des physiologischen Schlafes dadurch, dass sie aus dem Gedächtnis vollkommen verschwinden und keine Spur ihres Wesens in der Erinnerung zurücklassen, als hätten sie das Gehirn nie beschäftigt.

Damit gewinnt die Vorstellungswelt des Somnambulen einen eigenen Charakter, den, als wenn sie zwar im vollen Bewusstsein entstünde, aber nicht im eigenen des Kranken, sondern in dem eines fremden, anderen, zweiten Individuums.

Auch diese Substitution gibt indessen das Recht nicht, das Traumleben eines Somnambulen, die pathologische Erscheinung des „Somnambulismus" als die eines „zweiten Bewusstseins" zu bezeichnen, weil dieses „Bewusstsein" in Wirklichkeit nicht existirt.

Die von manchen Physiologen ausgesprochene Ansicht, dass das Gehirn im somnambulen Zustand nur für die Vorstellung, die die Handlung des Somnambulen beherrscht, wacht, während es für alle anderen Vorstellungen schläft, ist nicht richtig. Denn jede im Wachen producirte Vorstellung führt offenbar zu bewussten Handlungen, und jede bewusste Handlung lässt stets eine Erinnerung von sich zurück. Wir haben oben gesehen, dass für die vom Somnambulen

Digitized by Google

ausgeführten Acte beide Merkmale fehlen. Indem sich aber im Somnambulen gewisse Erregungen der Rinde in Bewegungen umsetzen, die in das Bewusstsein nicht eintreten, nähert sich der Zustand des Somnambulen demjenigen des Hypnotischen. Doch waltet der Unterschied zwischen beiden ob, dass das automatische Actionsvermögen des Somnambulen der Ausfluss eines dauernden, specifischen Seelenleidens ist, das von selbst in die Erscheinung tritt, oder durch natürliche Einflüsse, wie durch das Licht des Mondes, geweckt wird. Im hypnotischen Zustand dagegen ist das automatische Actionsvermögen nicht eine besondere Krankheit, sondern nur Eines der Symptome der Widerstandslosigkeit, Nachgiebigkeit, Weichheit und Unselbständigkeit der „überreizten" Rinde gegen fremde Einflüsse, gegen stärkeren, selbständigen Willen, gegen „Suggestionen".

Ist für die Feststellung und den Begriff einer „Handlung" die Mitwirkung des physiologischen Bewusstseins ein unentbehrliches Postulat, so können die im somnambulen oder hypnotischen Zustand ausgeführten Bewegungen niemals als physiologisch wahre, verantwortliche „Handlungen" aufgefasst werden. Sofern sie, wie bei der Hypnose, auf bestimmte äussere Anlässe entstehen, sind sie, so complicirt sie auch sein mögen, nichts anderes als durch Reize geweckte und in „eingeübten" Bahnen sich abspielende Bewegungen, d. h. Reflexe. Im Somnambulismus entstehen sie zwar in der Seele selbst, aber in der kranken. Sie bleiben deshalb hier unbewusste und der Verantwortung nicht unterliegende Actionen.

2. Postepileptisches Stadium (Epileptisches Aequivalent).

In dieselbe Kategorie der automatischen Seelenfunctionen der Rinde gehört auch der Zustand Epileptischer, welcher dem epileptischen Anfall folgt oder an Stelle des ganzen Anfalles als sogenanntes „epileptisches Aequivalent" einsetzt.

Während aber die Traumwelt der „Hypnose" und des „Somnambulismus" sofort abblasst, sobald der Kranke aus seinem Traumzustand geweckt wird und das Licht der realen Welt seine Seele beleuchtet, ist umgekehrt der Inhalt der automatischen Seelenthätigkeit beim Epileptiker von so mächtiger Intensität und Energie, dass er die durch die offenen Sinne eintretenden Bilder der Aussenwelt vollkommen verdrängt und unterdrückt und so gegen die Wirklichkeit seine Herrschaft behauptet. Der Kranke sieht eine ganz neue, subjective, von seiner kranken Seele geschaffene

Digitized by Google

Trugwelt, und das mit solcher Schärfe und Klarheit, mit solcher Incarnation, dass nicht nur die Aussenwelt, sondern selbst die eindringliche Belehrung von Seiten der Umgebung an ihren Bildern einfach abprallt. Und diese Thatsache führt zu umso tragischeren Consequenzen, als die Trugwelt des Epileptikers einen des Kranken Leidenschaften excitirenden und für die Umgebung gewöhnlich recht feindlichen Charakter trägt. Der Kranke wird gegen seine Umgebung aggressiv und verübt „unbewusst" nicht selten die furchtbarsten und scheusslichsten Verbrechen. Der Kranke befindet sich im Zustand eines wirklichen, und zwar des specifisch epileptischen Wahnsinns. —

Die Bekanntschaft mit diesen Zuständen ist von eminent wichtiger praktischer Bedeutung. Denn sie gehen, wie der epileptische Anfall selbst, vorüber und wechseln mit normalem psychischen Verhalten. Die Frage der Verantwortlichkeit für gewisse Verbrechen muss sich nach der richtigen Erkenntnis dieser Dinge richten und kann grosse Schwierigkeiten bereiten.

B. Geisteskrankheiten und Seelenleiden.

Wenn uns schon die Entstehung des Gedankens ein unlösbares Geheimnis ist, wenn wir von den individuellen Verschiedenheiten der Seele, von Fähigkeiten und Anlagen nichts genaues wissen, wenn uns hier alles ebenso dunkel erscheint, wie die Gründe davon, weshalb die Nachtigall singt und der Rabe krächzt, die Rose gut und Scorodosma schlecht riecht, — wie sollte das Wesen der Seelenstörungen uns besser bekannt sein, wenn ihnen nicht einmal greifbare Aenderungen des Nervensubstrates zu Grunde liegen!

Wir können daher dem Rivalismus der Philosophen und der Gehirnanatomen, von denen Jeder glaubt, dass nur er die Mittel besitze, hier die Schleier zu lüften, mit Beruhigung zuschauen. Inzwischen aber kann es uns nicht übel gedeutet werden, wenn wir, bis uns die Erleuchtung von dorther kommt, uns das schwierige Thema nach eigenen Gedanken zurechtlegen.

Wie wir früher gesehen haben, fliessen der Gehirnrinde die Eindrücke zu, die die Aussenwelt liefert und die durch die Thätigkeit der Ganglien verarbeitet und verwerthet werden.

Im Empfangen, Verarbeiten und Verwerthen der von aussen kommenden Eindrücke aber besteht, wie wir das bereits wissen, das Walten der Seele.

Digitized by Google

Die Seele ist daher krank, wenn sie die Eindrücke, die ihr von aussen zufliessen,

1. zu lebhaft oder
2. zu mangelhaft aufnimmt und verwerthet, oder
3. wenn sie dieselben in anormaler Weise umgestaltet, — transformirt.

Die Seelenstörungen, die hieraus resultiren, haben in den drei Temperamenten des Menschen gleichsam ihre Vorbilder.

Cholerisch ist, wer zu lebhaft, phlegmatisch, wer zu mangelhaft, und sanguinisch, wer mit Phantasie seine Eindrücke auslegt.

Man kennt als dementsprechende pathologische Typen unter den Geisteskrankheiten die Manie, die Melancholie und den Wahnsinn.

1. Manie.

Bei der Manie äussert sich die pathologisch erhöhte Empfänglichkeit der Rinde für Eindrücke im Wort und in der Bewegung. Geschwätzigkeit, lautes Reden, Predigen, Schreien, Singen, Gesticuliren, Umherrennen, — das sind die ersten Zeichen der beginnenden Manie. Nimmt das Leiden zu, so werden die Kranken aggressiv. Und in den höchsten Graden artet die psychische Erregung in Ideenflucht, die motorische in Tobsucht aus.

Da ähnliche Erscheinungen vorübergehend bekanntermassen auch der Alkohol hervorruft, so darf man annehmen, dass die Manie, wie der acute Alkoholismus, vielleicht auf einem gesteigerten Blutzuflusse zum Gehirn beruht und darin ihre Erklärung findet.

2. Melancholie.

Bei der Melancholie sind umgekehrt alle Thätigkeitsäusserungen herabgesetzt. Und der Kranke ist mit seinen Sinnen nach innen und gegen sich gerichtet. Es ist eine Schwermuth höheren Grades, die ihn gefangen hält. Sie beginnt mit der quälenden Wahrnehmung einer gewissen Gleichgiltigkeit und Gefühllosigkeit gegen die nächste Umgebung. Im Wachsen steigert sich dieser Indifferentismus im Kranken zum nagenden Schmerzgefühl der inneren Leere und des Zweifels an sich.

Erst Schreck, dann Entsetzen und Verzweiflung folgen. Der Dulder sucht nach dem Grunde seiner Leiden, glaubt ihn bald in seinem eigenen Ich zu finden, martert sich mit Vorwürfen und Selbstanklagen. Sein Gemüth verdüstert sich. Der Kranke schliesst sich gegen die Mitwelt ab, spricht nicht, hört auf, Nahrung zu

Digitized by Google

sich zu nehmen, wird apathisch. Er erstarrt in dieser Apathie. Es entsteht Stupor. Nun objectivirt er die Apathie und ist die Erstarrung in eigener Person. Er ist leblos, regt sich nicht und reagirt nicht. Er isst nicht, trinkt und denkt nicht. Aber was er früher gedacht hat, das verwandelt sich jetzt in den bösen Geist, der ihn beherrscht, ihm droht, ihm befiehlt, den er deutlich sieht und hört, und dem er willenlos folgt.

In dieser seiner Willenslosigkeit wird der Kranke zum Sclaven seines pathologischen Zustandes und gehorcht seinen krankhaften Eingebungen. — Es folgt die pathologische That. In Consequenz des ursprünglich kranken Gedankens kann diese That häufig keine andere sein, als der Selbstmord.

Wie die Melancholie in ihren äusseren Erscheinungen zur Manie im Gegensatz steht, so wird vielfach angenommen, dass sie auch bezüglich ihrer materiellen Grundlage sich zur Manie im Gegensatz befinde. War es demnach dort die erhöhte Blutzufuhr zur Gehirnrinde, was die maniakalische Excitation hervorrief, so soll umgekehrt hier die Blutarmuth der Gehirnrinde es sein, die die physische Grundlage für die Depression im melancholischen Irrsinn bildet.

3. Wahnsinn.

Der acute Wahnsinn ist die meist durch ungewöhnlich heftige Erregungen der Seele und des Gemüthes, zumal beider zugleich, so durch Affecte, Freude, Schmerz, Enttäuschung, erzeugte und von Wahnideen durchsetzte, aber auch von Hallucinationen, Delirien und Illusionen grösstentheils begleitete Geistesstörung. Wird die durch den heftigen Eindruck aus ihrem psychischen Gleichgewicht gebrachte Hirnrinde durch Vorstellungen, Sorge, Schlaflosigkeit über das Mass des Gewöhnlichen hinaus erschüttert, so geräth sie in einen Zustand der Ueberempfindlichkeit, wie sie sich auch in einem Nerven einstellt, der beispielsweise durch entzündliche Producte übermässig gereizt wird. Und wie der Nerv in diesem Zustande schliesslich Dinge fühlt, beispielsweise den Puls, den er unter normalen Verhältnissen gar nicht wahrnimmt, wie er dann gleichsam sich selbst in seinem überreizten Gefühl empfindet und diesen pathologischen Zustand in Form des Schmerzes objectivirt, so fühlt auch das durch abnorme Eindrücke überreizte, durch Affecte aufgewühlte Gehirn Dinge, die unter normalen Verhältnissen ihm gar nicht zum Bewusstsein kommen.

Digitized by Google

Im Verhältnis zur Anomalie des eigenen Zustandes fühlt das Gehirn die Eindrücke gesteigert und beginnt sie nun in dieser Vergrösserung zu objectiviren.

4. Hallucinationen, Illusionen und Delirien.

Minimale Erregungen, die unter normalen Verhältnissen an der Schwelle der Empfindung sich brechen, überschreiten jetzt dieselbe und regen das Gehirn zu specifischer Thätigkeit an. Es entstehen Vorstellungen, für die der äussere Reiz fehlt. Der Kranke sieht und hört Dinge, die gar nicht existiren. So wird er das Opfer eines pathologischen Truges, der Sinnestäuschungen oder Hallucinationen. Wie den Gesunden die Wahrnehmungen der realen Welt beherrschen, ihn zu richtigem Handeln nöthigen, so treiben die Hallucinationen den Kranken in eine fingirte Welt und setzen ihn zur Wirklichkeit in Widerspruch. Wie nun jeder Reiz, der den kranken Nerven trifft, diesem umso stärker erscheint, je empfindlicher er selbst ist, so erscheinen auch dem überempfindlichen und von krankhaften Vorstellungen gleichzeitig wirr durchwogten Gehirn wirkliche Reize über ihr normales Mass hinaus ins Unnatürliche gesteigert und wie in abnorm geschliffenen Spiegeln verzerrt und carikirt!

Das überreizte Gehirn kann einem solchen Spiegel gleichen und natürliche Dinge als Ungeheuerlichkeiten und Caricaturen reflectiren.

Man bezeichnet die krankhafte Verzerrung natürlicher Bilder als „Illusionen“ und hat die Erfahrung gemacht, dass die Art der Illusionen mit der Ursache wechselt, welche der krankhaften Erregung des Gehirnes zu Grunde liegt. Und so lehrt die Erfahrung, dass die Toxine der fieberhaften Krankheiten, zumal die des Typhus, Ungeheuerlichkeiten, Gespenster und Fratzen hervorbringen, die den Kranken mit Schrecken und Entsetzen erfüllen und ihn nicht selten in den Tod treiben, nachdem er vergeblich versucht hat, vor ihnen zu flüchten.

Wer in benommenem Zustand die Schöpfungen seiner kranken Phantasie wiedergibt, von dem sagt man, dass er delirire.

Für das durch Alkoholmisbrauch afficirte Gehirn ist das Delirium alcoholicum charakteristisch. Der Kranke wird von kleinen Thieren geplagt, die auf ihn eindringen und deren er sich nicht erwehren kann, nach denen er auf seiner Bettdecke hascht, die er an den Wänden verfolgt und auf die er mit zitternden Händen (Delirium tremens) vergebens Jagd macht.

Digitized by Google

Sinnestäuschungen mit angenehmem Inhalt, wie sie beispielsweise das Opium und ihm verwandte Alkaloide (das Hyosciamin u. a.) hervorbringen, scheinen in Krankheiten nicht vorzukommen. Dagegen dürften die Delirien der Hungernden, die Visionen in der religiösen Ekstase und die Hallucinationen im postepileptischen Stadium denen des Fieberrausches gleichen.

Wirken die das Gehirn krankhaft reizenden Anlässe nicht zu energisch auf das Gehirn ein, oder thun sie das nur kurze Zeit, so geht der durch sie erzeugte Erregungszustand wieder vorüber und das kranke Organ kommt zur Ruhe.

Daher geschieht es, dass die aus zufälligen und nur einmal wirkenden Anlässen hervorgerufenen Manien, Melancholien und Wahnsinnsanfälle ebenso leicht wieder schwinden, wie sie gekommen sind, und dass Hallucinationen, besonders aber Illusionen und Delirien aufhören, wenn die Anlässe zumal nach kurzer Dauer ihrer Existenz nicht mehr vorhanden sind, die sie hervorgebracht haben.

5. Verrücktheit und Verfolgungswahn.

Gehen die Anlässe aber nicht vorüber, oder, was noch häufiger geschieht, treffen sie ein durch ererbte Anlage zu Geisteskrankheiten besonders disponirtes Gehirn, so graben sich Manie und Melancholie fester in dasselbe ein und bilden dann die ersten Stadien eines chronischen Leidens, das mit dem Blödsinn endigt. Tritt das ein, dann werden zunächst die Sinnestäuschungen stabil, kehren in bestimmter Form immer wieder und werden endlich vom Kranken in ein bestimmtes System gebracht. Der Kranke, für den seine Täuschungen Wirklichkeit sind, entwirft sich ein ganz bestimmtes Programm ihrer Gründe und ihrer Zwecke.

In dem gewöhnlich feindlichen Inhalt seiner Sinnestäuschungen sieht er das Resultat der Thätigkeit wirklicher Feinde, und in der Wiederkehr seiner Hallucinationen die Planmässigkeit ihres Vorgehens. Der Zweck eines solchen outrirten „Handelns“ kann natürlich kein anderer sein, als seine „Vernichtung“. So entsteht der Verfolgungswahn.

Auf solcher psychopathischen Folie erhält auch die Wirklichkeit einen feindlichen Anstrich, und der Kranke beginnt in den Mienen der Leute auf der Strasse den Ausdruck ihrer feindlichen Gesinnung gegen ihn zu bemerken. Er sieht, wie sie sich Zeichen geben, durchschaut ihr geheimes Einverständnis gegen ihn, hört ihre flüsternden Stimmen, ihre Beschimpfungen, ihre Verwünschungen.

Digitized by Google

ihre Conspirationen zu seinem Verderben. Nicht nur auf der Strasse verfolgen sie ihn, sie lassen ihm selbst in seinem Hause, in seinem Zimmer, in seinem Bett keine Ruhe. Und weil sie ihn keinen Augenblick unbeobachtet lassen wollen, wissen sie selbst durch die Wand, aus dem Keller, von der Decke herab sich den Weg zu ihm zu bahnen und auf ihn einzuwirken. Gewöhnliche Mittel reichen bald hierzu nicht mehr aus. Deshalb bedienen sie sich der Hohlspiegel, greifen zu Magneten und zur Elektricität, legen Telegraphen und Telephone an und bedienen sich mit Vorliebe der Errungenschaften, die nach des Kranken Vorstellungen auf dem Gebiet der Physik, der Chemie und der Technik, gerade en vogue sind.

Hat sich das „System" des Kranken erst zu diesem Stadium entwickelt, dann hat es sich auch in seiner Seele eingenistet. Jetzt ist er in den Fesseln seiner Ideen unlösbar verstrickt. Er ist für die reale Welt verloren, — ein chronisch Verrückter.

Der Verfolgungswahn kann auch in Blödsinn übergehen. Das ist dort der Fall, wo die Verfolgungsideen ein Stadium im Ablauf des Wahnsinns bilden.

Hier beginnt die Psychose mit Exaltation (Manie), geht in Melancholie (préoccupations pénibles) über, aus der sich Verfolgungswahn entwickelt, und endet mit Verworrenheit und Blödsinn.

6. Degenerationen.

Die chronische Verrücktheit ist nicht die einzige Krankheit erblich Belasteter oder, wie man diese Kranken zu benennen pflegt, der „Degenerirten". Es gehört hierher vor allem die mit primären Wahnideen einhergehende Geisteskrankheit der Paranoia.

Ferner gehört zu den Geisteskrankheiten der Degenerirten noch eine ganze Reihe specifischer Psychosen, die, obgleich sie nur einzelne Sphären des Seelenlebens unter ihre Herrschaft beugen, trotzdem den Gesamtaccord der im übrigen normalen geistigen Functionen wie vereinzelte Mistöne stören. So die sogenannte „Platzfurcht" (Agoraphobie), d. i. die Furcht, über weite Plätze zu gehen oder in grossen Räumen, wie im Theater oder im Circus, sich aufzuhalten. Solche Kranke klammern sich wie Kinder ängstlich an ihre Begleiter, wenn sie der Zufall an die gemiedenen Orte bringt. Es erinnert dieser Zustand an die Stützigkeit der Pferde, welche Brücken nicht passiren können und zitternd vor denselben halten, wenn sie der Weg über solche führen soll.

Digitized by Google

Zu den specifischen Psychosen der Degenerirten gehören ferner die Zwangvorstellungen, Vorstellungen, die sich trotz der Banalität ihres Inhaltes die Beachtung von Seite der Kranken erzwingen und sie unablässig quälen, ferner Zustände, in welchen die Kranken von dem Zweifel an der Wirklichkeit zumal ihrer eigenen Handlungen gepeinigt werden. Endlich gehören hierher der nur zu gewissen Zeiten auftretende periodische Wahnsinn und eine Reihe von Monomanien, wie die Trunksucht, die Kleptomanie, schliesslich die Perversitäten in der sexuellen Sphäre und ähnliche psychische Abnormitäten.

7. Moralische Krankheit und moralischer Wahnsinn.

Störungen in den natürlichen Empfindungen für die im gesunden Menschen angeborenen Gesetze der Sittlichkeit und der Moral bilden eine besondere Kategorie von Krankheiten, die man unter dem Namen des „moralischen Wahnsinns (moral insanity)“ zusammenfasst.

Da es im Abweichen von den moralischen Grundsätzen, wie bei jeder Abnormität, Abstufungen gibt, so möchte ich als „moralischen Wahnsinn“ nur die höchsten Grade dieser Aberration bezeichnen, diejenigen, bei welchen eine vollständige Umkehr der moralischen Empfindungen, eine moralische „Perversität“ statt hat. Die Uebergänge dagegen möchte ich einfach „moralische Krankheiten“ nennen.

Man kann als „moralischen Wahnsinn“ den absoluten Mangel der Empfindung für das Gute und Rechte bezeichnen, zumal, wenn er sich bethätigt.

Die moralische Krankheit dagegen beginnt bei der stillen und verschleierten Sehnsucht nach dem Bösen, endet aber noch nicht dort, wo das Laster ungezügelt zur That wird, sondern begnügt sich, aus dem Cynismus, der sie beseelt und der Recht und Wahrheit, überhaupt das Gute verachtet, kein Geheimnis zu machen.

Wie die moralische Aberration aus Mängeln der Empfindungssphäre hervorgeht, so kann sie anderseits sich nur dort zur vollen Blüthe entwickeln, wo auch die geistige Sphäre verkrüppelt ist und statt der Vernunft die diabolische Nachtseite des menschlichen Intellectes den Geist überwuchert, — Schlauheit, Tücke und Verschlagenheit. Dann geschieht es, dass der moralisch Wahnsinnige diesen Geist in seinen Dienst stellt und mit besonderem Raffinement vollführt, wessen ein ungezügelter Trieb, gepaart

Digitized by Google

mit scrupelfreiem Gewissen, nur fähig ist. Dient so seinen Zwecken jedes Mittel, so kann es geschehen, dass der moralische Wahnsinn zu Macht gelangt und auf deren Höhe eine tyrannische Geissel schwingt. Der Cäsarenwahn eines Caligula und Nero, eines Iwan des Schrecklichen und eines Alba können hiefür als historische Beispiele dienen. Und die Continuität der durch die Jahrhunderte ununterbrochen sich fortziehenden Kette von wissenschaftlicher und religiöser Unduldsamkeit mit ihrer Lüge und Verleumdung, ihrem Hass und Neide, ihrer Grausamkeit und Rachsucht, die nur die Formen ändern, im Wesen aber immer dieselben bleiben, beweist, dass die sogenannte „Cultur" auf die Entwicklung der Krankheit nicht den geringsten Einfluss ausübt.

Wenn es, wie erwiesen, möglich ist, dass Männer von Ansehen und Stellung, denen die Ideale der Menschheit zu schützen nicht nur Pflicht, sondern ein tiefes Bedürfnis sein sollte, redliche Arbeit und das beste Wollen cynisch discreditiren und in verschmitzten Hinterhalt locken; — wenn sie um Wehrlose, deren Vertrauen sie bethören, feige und tückisch Netze legen, um sie zu entmuthigen, zu empören und mit kaltem Blut moralisch zu vernichten, weil ihr eingebildeter Vortheil es so erheischt; — wenn sie ihr trauriges Handwerk hinter Lügen verbergen, vor deren Dreistigkeit der helle Tag erröthet und schamlos selbst den Schein des Rechts und der Wahrheit verachten; — wenn sie in ihrer Verblendung die natürlichen Gefühle des ursprünglichsten Menschenthums, der Dankbarkeit, der Collegialität, der Ehrenpflicht gegen edle Todte verleugnen; — wenn sie das thun, ohne das öffentliche Bewusstsein zu respectiren, das instinctiv das Richtige empfindet: — dann müssen wir zu dem traurigen Resultat gelangen, dass die moralische Krankheit im Laufe der Jahrhunderte wol ihre Formen geändert haben mag, dem Inhalte nach aber mit der Cultur nicht ab-, sondern zunimmt, und dass sie eher ein Degenerationszeichen der Cultur, als ein Merkmal mangelnder Bildung sein muss.

Unter solchen Umständen ist die wissenschaftliche Beurtheilung dieser Krankheit von allerhöchstem Interesse. Und ich will deshalb versuchen, eine psychologische Erklärung für sie zu geben.

In jedem entwickelten Menschen drängt und treibt die Seele nach zwei Richtungen hin, nach aussen in die hohen und unbegrenzten Ziele menschlicher Bestimmung, und nach innen auf die Erhaltung und Auslebung des Individuums.

Digitized by Google

Im normalen Individuum vertragen sich beide Ziele und ergänzen einander.

Im nicht normalen fliehen sie sich und können den für die individuelle Existenz nothwendigen Zusammenhang zwischen sich verlieren.

Dann führt das centrifugale Streben über die Höhe der Selbstverleugnung hinweg zur Schwärmerei und zur ekstatischen Selbstvernichtung. Der centripetale Trieb leitet unter solchen Umständen alle Ziele auf das Individuum hin und führt zur Ich-Sucht, zum Egoismus.

Sofern die Selbstsucht in dem wenn auch nur thierisch niedrigen Trieb der Selbsterhaltung eine natürliche Erklärung findet, gehört sie noch nicht zum moralischen Wahnsinn. Aber sie stösst hart an die Grenzen desselben und wird zur moralischen Krankheit, wenn für ihre Ausgeburten jeder vernünftige, d. h. physiologische Grund, jede natürliche Erklärung mangelt.

Der Mensch, den das gute Streben eines Anderen, dessen Erfolge und Glück ärgert und den sein Aerger zu entsprechenden Thaten führt, der Mensch, der dem Anderen schadet, nur aus purer Lust am Bösen, der Mensch, der lügen, verleumden und gerade das Schöne und Gute besudeln muss, weil er nicht anders kann: — ein solcher Mensch ist ein moralisch Wahnsinniger, genau so wie der Mörder, der sinnlos tödtet, weil ihm der Anblick der Todesqual oder des Blutes seiner Opfer Befriedigung bereitet.

In ihnen ist das, was dem normalen Menschen angeboren ist, der Sinn für das Gute und Rechte, Liebe und Mitgefühl, nicht nur nicht vorhanden, sondern in das Gegentheil umgewandelt. Deshalb sind auch Neid, Hass, Grausamkeit die Attribute des moralischen Wahnsinns.

Ihm verwandt und vielleicht eine Vorstufe zu demselben ist der geistige Indifferentismus, der moralische Torpor, der das Gute nicht schützt und das Böse duldet, obgleich er den Sinn oder doch den Verstand für beide sehr wol besitzt. Aber er unterlässt es, weil er entweder nichts davon hat oder gar Schaden befürchtet. Daher ist die Heuchelei ein Merkmal dieses moralischen Torpor. In schlauer Berechnung aber verbirgt er sein besseres Wissen unter irgend einem Vorwand und verwendet Patriotismus, Religiosität, Wissenschaft und ähnliches schweres Geschütz als wirksame, meist zu seinem Ziel führende Mittel.

Wenn das moralische Gleichgewicht des normalen Menschen

Digitized by Google

auf einem natürlichen Compromis zwischen den oben bezeichneten beiden Bestrebungen, der centrifugalen und der centripetalen, beruht, so kann man sich den moralischen Wahnsinn als eine Störung dieses Gleichgewichtes auf Kosten der ersteren denken.

Nun beruhen diese auf der Kraft des (menschlichen) Intellectes, jene auf der Macht der (thierischen) Triebe.

So können wir uns den moralischen Wahnsinn auch als das Product einer einseitigen Gleichgewichtsstörung zwischen beiden denken, als ein Ueberwiegen des thierischen Trieblebens über den (mangelhaften) Intellect. Bilden nun gar das Wissen, das Können und die Intelligenz die Grundlage des Berufes des Kranken, dann erhält eine solche Gleichgewichtsstörung durch das besonders peinliche Gefühl der geistigen Inferiorität noch einen verschärften Ausdruck. Und nun schweigen nicht nur Scham, Ehrgefühl und Gewissen; — die vorhandene moralische Leere wird auch noch durch eine Rachsucht ausgefüllt, die keine Grenzen mehr kennt und die den Gegenstand des Neides mit allen Mitteln der Verworfenheit und, nicht nur bildlich, bis aufs Blut verfolgt. Da der Zeitgeist die Handhabung der gewöhnlichen Folter verbietet, ersinnt der moralische Wahnsinn geistige Torturen, wählt unter diesen mit Raffinement diejenige aus, von welcher er glaubt, dass sie seinem Opfer in den Augen der Welt am meisten schadet, und hindert dasselbe an der Bethätigung gerade dessen, worin er die hervorragende Stärke und Kraft seines Opfers vermuthet. Und weil die Inferiorität glaubt, dass in der Unterdrückung des Guten die erste Stufe für ihre eigene Macht liegt, so findet die diabolische Sucht, zu schaden und das Gute aus dem Wege zu räumen, unter verwandten Seelen Anklang und Verständnis. So bilden sich Cotterien, die durch eine zielbewusste geheime Organisation ihre Zwecke verfolgen und durch ihre physische Ueberlegenheit in der Politik, in der Kunst, in der Wissenschaft eine terrorisirende und leider auch demoralisirende Macht entfalten. In welchen Händen mögen manchmal menschliche Ideale und das Schicksal nicht der Schlechtesten ruhen! An wie viel prometheischen Herzen mögen sich die Geier der Scheelsucht und des Neides mästen! Wie viel stolze Hoffnung, wie viel grosse und deshalb auch vereinsamte Arbeit mag zu Grunde gehen, weil sie in den privilegirten, auf Gegenseitigkeit und Rückversicherung gegründeten Lobhudelei-Gesellschaften der moralischen Verkommenheit nicht vorsorglich assecurirt ist! Wie grausam müssen sich Diejenigen täuschen, welche ihre Arbeit und

Digitized by Google

alle ihre Kraft aufbieten, um aus der vereisten Seele der Bornirtheit einen Gemüthsfunken zu entlocken oder aus der kaltgrinsenden Larve des moralischen Wahnsinns einen menschlich warmen Zug zu erhaschen!

Wo Muth, Ausdauer, Willensstärke und Selbstbewusstsein des Einzelnen nicht ausreichen, die moralische Pest niederzutreten, die ihm den Weg kreuzt, da ist es die Aufgabe der Gesellschaft und des Staates, helfend einzugreifen, dass eine Seuche nicht Alles erwürge, was die Menschheit veredelt und was der Staat nicht entbehren kann, wenn er gedeihen, blühen und seine Culturmission erfüllen will!

Die öffentliche Meinung gewöhnt sich daran, achselzuckend gute Bestrebungen verfolgt und die Niedertracht triumphiren und belohnt zu sehen. Und wenn schon sie, die sich doch wehren kann, diesen Schlag ins Gesicht, ohne mit der Wimper zu zucken, verträgt, was muss erst abseits von der Heerstrasse geschehen, dort, wohin das Auge des Tages nicht dringt!

Wie wir heute wissen, haben die Triebe in den Grosshirnganglien, der Intellect in der Grosshirnrinde ihren Sitz.

So können wir den moralischen Wahnsinn auch anatomisch und physiologisch definiren. Anatomisch als das Product eines Uebergewichts der Grosshirnganglien über die Rinde, physiologisch als ein Ueberwiegen der gemeinen Lust- und Unlustgefühle über das Urtheil. Diese physiologische Definition gibt uns den Schlüssel zur Beurtheilung der Handlungsweise des moralisch Wahnsinnigen.

Er handelt nicht nach Gründen, nach Urtheil und Vernunft, sondern nach seinen Gefühlen. Und da diese pervers sind, so muss auch seine Handlungsweise pervers ausfallen. So fühlt er in jeder Mahnung, der besten und edelsten, nicht die Motive der Quelle, sondern die Zurechtweisung ihres Zieles, — das Unangenehme der Kritik. — Und in seiner hirnlosen Empfindlichkeit rächt er sich mit Undank oder mit einer neuen Unthat an Dem, dem er danken und lohnen sollte. Nero zwingt seinen Freund und Lehrer Seneca, der ihm väterliche Lehren gibt, — sich die Adern zu öffnen! Die moderne Depravation begnügt sich in ähnlicher Lage mit dem lügenhaft motivirten und auf Irreführung der öffentlichen Meinung berechneten, thatsächlich also auszeichnenden Schelmenstreich der sogenannten „Ausschliessung". —

Die anatomische Definition des moralischen Wahnsinns legt

Digitized by Google

den Gedanken an eine mangelhafte Entwicklung oder eine erworbene Verkümmerung der Gehirnrinde nahe.

Sie liefert den Schlüssel auch für die Erfahrung, dass bei sonst normal beanlagten Menschen der chronische Alkoholgenuss zuerst zum moralischen Wahnsinn und dann erst zum Blödsinn führt. Ich habe an anderer Stelle darauf hingewiesen, wie ein im Blut circulirendes Gift im Gehirn vor Allem die Rinde wegen ihres Blutreichthums treffen muss.

Die anatomische Grundlage des moralischen Wahnsinns aber schliesst jede Hoffnung auf Besserung dieser Krankheit aus. Sie endet durch Selbstmord, siecht an Alkoholismus hin oder geht an den auch bei ihr zuweilen, aber leider nicht immer erwachenden Gewissensbissen zu Grunde.

Den Schuldbewussten wäre in letzterem Fall die Lectüre der psychologisch sehr interessanten Abhandlung „Das verrätherische Herz“ von Edgar Poë zu empfehlen.

8. Moralische Ueberempfindlichkeit. Weltschmerz.

Dem moralischen Wahnsinn entgegengesetzt ist die Ueberempfindlichkeit für das Gute, Schöne und Wahre.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es eine solche gibt. Sie findet im sogenannten „Weltschmerz“ ihren inneren und in der Askese, in der Kasteiung und Selbstvernichtung ihren äusseren Ausdruck. Die Geschichte lehrt, dass sie als eine Art psychischen Rückschlages des moralischen Wahnsinnes auftritt. Und es zeigt uns die Geschichte immer dasselbe Bild: Grausamkeit, Schamlosigkeit und Sittenverhöhnung auf der einen Seite, und zwar gewöhnlich als Sieger; moralische Ueberspanntheit bis zum Fanatismus, dem Weltschmerz und der religiösen Verzückung auf der anderen, gewöhnlich im Martyrium unterliegenden Seite.

Der Sinn für das Gute, Schöne und Wahre ist der normalen menschlichen Seele angeboren. Er tönt wie ein Instrument mit, wenn entsprechende Eindrücke von aussen ihn treffen. Je nach der Mächtigkeit des Eindruckes erbebt die resonirende Seele in höherem oder niedrigerem Grade.

In aufsteigender Richtung könnte man vier solcher Grade annehmen: Gefallen, Sympathie, Liebe, Ekstase.

Beim ersten Grade ist die Seele noch ganz Herrin ihrer Empfindungen und kann dieselben analysiren.

Digitized by Google

Beim zweiten Grade geht die Seele in der Empfindung auf, so dass sie dieselbe noch analysiren kann, es aber nicht mehr thut.

Beim dritten Grade der Erregung, der Liebe, vermag die Seele nicht mehr zu analysiren, vermag sich der Gründe ihrer Erregung nicht mehr bewusst zu werden, versetzt sie deshalb hinaus ins Metaphysische und idealisirt sie, während sie selbst sich der auf diese Weise potenzirten Empfindung widerstandslos hingibt und sich von ihr beherrschen lässt.

Bei dem vierten Grade der Erregung endlich wird die Seele überwältigt, — ein Opfer ihrer Ekstase. Hier übt die Ueberempfindlichkeit für sittliche und moralische Eindrücke schliesslich dieselbe Wirkung auf das Gemüth aus, wie es ebenso die Unterempfindlichkeit für den eigenen Werth thut. Und so bildet das melancholische Irresein gleichsam den psychischen Kreuzungspunkt, an dem sich die Aberrationen dreier an sich moralischer Kräfte begegnen: der Selbstkritik, der Liebe und der Moral.

III. Reizung, Ueberreizung und Lähmung der Gehirnrinde.

Die Gehirnrinde kann durch Einwirkungen der verschiedensten Art zeitweise gereizt, in den Zustand der Ueberreizung versetzt und endlich gelähmt werden.

Wie uns bereits das Beispiel des Alkohols gelehrt hat, sind Reizung, Ueberreizung und Lähmung Gradationen ein und desselben Processes. Alle fremdartigen Einwirkungen auf die Rinde können in der Weise wie der Alkohol sich äussern. Und das Resultat dieser Einwirkungen ist immer das Product aus Stärke und Dauer der letzteren.

Zu den Einwirkungen, welche die Rinde am häufigsten treffen und alteriren können, gehören: Ernährungsstörungen, physische Einflüsse und psychische Erregungen.

1. In ihrer Ernährung wird die Gehirnrinde beeinträchtigt durch alle Circulationsstörungen des Blutes im Schädel, durch arterielle Anämien und venöse Hyperämien, wie sie unter den verschiedensten pathologischen Verhältnissen, bei Blutverlust, Herzfehlern, Insolation (Sonnenstich) theils direct, theils reflectorisch auftreten. Dasselbe geschieht auch bei Entzündungen des Gehirnes und seiner Häute, wobei bekanntermassen die Gefässwände der

Digitized by Google

ernährenden Blutcapillaren und damit auch die Gehirnsubstanz selbst in bekannter Weise in Mitleidenschaft gezogen werden.

2. Zu den physischen Einflüssen, welche die Gehirnrinde reizen, überreizen und lähmen können, gehören vor Allem alle mechanischen Einwirkungen auf die Rinde. Hierher zu rechnen sind die Traumen des Schädels, ob sie nun mit oder ohne Verletzung des Gehirnes einhergehen, und die mannigfaltigen pathologischen Producte, die um und am Gehirn und in seinen Häuten sich bilden.

Dann gehören hierher die verschiedensten chemischen Reize. Den Alkohol kennen wir bereits als solchen. Ihm ähnlich wirkt die Kohlensäure eines zu stark venösen Blutes. So ist es auch die Kohlensäure, die im Augenblick des Todes, d. h. des Herzstillstandes, die nervösen Centren zuerst erregt, dadurch Schweisseruption, tonischen Krampf der Extensoren, die den Sterbenden strecken, hervorruft (dadurch den sogenannten „Todeskampf", die Agonie, veranlasst) und das Gehirn schliesslich lähmt, d. h. tödtet.

Die mannigfachen Producte der Entzündung, wie Eiter und Oedemflüssigkeit, üben ihre schädlichen Einflüsse auf das Gehirn nicht zum wenigsten gerade durch ihre chemischen Eigenschaften aus.

Als eine speciell auf chemischer Reizung der Hirnrinde beruhende Erkrankung kann die Eklampsie gelten, eine bei schwangeren und gebärenden Frauen und bei Wöchnerinnen, aber auch bei rhachitischen Kindern vorkommende Krampfform, die auf eine bei den Kranken immer gleichzeitig vorhandene Nierenaffection zurückgeführt wird. Man nimmt an, dass die Krankheit der Nieren eine pathologisch veränderte Blutmischung zur Folge habe und dass diese Mischung es sei, welche ihrerseits die eklamptischen Anfälle — mit Unterbrechungen wiederkehrende klonische Krämpfe der Körpermusculatur — durch chemische Reizung der Gehirnrinde hervorbringe.

Die Krankheitsgifte, die Toxine, die gleichfalls das Gehirn erregen und lähmen, besitzen nur zum Theil eine physische, speciell chemische Wirkung. Ihr Einfluss auf die Nervencentren, zum Theil auf das Grosshirn, ist vorzugsweise ein dynamischer. So erzeugen beispielsweise die Organismen des Trismus und Tetanus ein Gift, das auf die motorischen Apparate des Gehirnes und Rückenmarkes ähnlich wirkt, wie das Strychnin auf die motorischen Ganglienzellen der grauen Säulen, während andere Toxine, so z. B. die der Typhusbacillen, vorzugsweise auf die Wärmecentren einwirken und Fieberanfälle erregen.

Digitized by Google

Den mechanischen und den chemischen Reizen stellen sich als thermische alle Temperaturen gleichwerthig an die Seite, welche von der physiologischen Blutwärme (37·5°—38° C.) abweichen. In dem Grade, in welchem sie dies thun, — gleichgiltig, ob nach der einen oder der anderen Seite, — wächst ihre reizende Eigenschaft. Es gehören deshalb hierher die abnorm hohen und die abnorm niedrigen Temperaturen und nicht nur die der Umgebung, sondern auch die des eigenen Körpers, wie sie sich einerseits beispielsweise bei der Inanition und anderseits im Fieber entwickeln.

Die lähmenden Wirkungen abnormer äusserer Temperaturen führen zu den Erscheinungen einerseits der Lethargie, anderseits des Sonnenstiches oder der Insolation.

Der Temperaturabfall und die Temperaturerhöhung aus inneren Gründen sind in ihren Endeffecten auf die Rinde die gleichen.

3. Endlich sind es psychische Einwirkungen mit entsprechendem Inhalt, welche die Rolle von die Gehirnrinde reizenden und in der Folge lähmenden Einflüssen spielen. Solche Einwirkungen sind vor Allem die Affecte, wie Schreck, Angst, Freude, Ueberraschung. Man hat nach solchen Affecten im Uebermass sowol der Erregung wie der Depression auch schon unmittelbar Gehirnlähmung, also den Tod, folgen sehen.

Gehirnreizung.

A. Einfache Reizphänomene.

Die Erscheinungen der Gehirnreizung zerfallen in locale und in allgemeine.

Local sind solche Reizerscheinungen, welche sich auf ganz bestimmte Partien der Gehirnrinde beschränken. Sie ergeben sich aus den speciellen Functionen dieser Theile, die, wie später gezeigt werden wird, je nach ihrer Lage in der Gehirnrinde anderen Organsystemen vorstehen.

Breitet sich die Wirkung des Reizes über grosse Gebiete der Rinde aus, so tragen auch die Reizerscheinungen einen allgemeinen Charakter.

Die wichtigsten dieser allgemeinen Reizerscheinungen sind: Kopfschmerz, Nystagmus und Mydriasis, Zuckungen und Krämpfe der Körpermusculatur (tetanische und choreatische bei Reizungen

Digitized by Google

der Rinde durch Blutergüsse, athetotische bei Blutungen in den Thalamus), Erbrechen und Diarrhöe, verlangsamter und unregelmässiger Puls, verlangsamte und unregelmässige Athemzüge, aber auch — zumal nach grösseren Blutungen und bei Meningitis — rhythmisch ansteigende, dann abschwellende Respirationsschwankungen, das sogenannte „Cheyne-Stokes'sche Phänomen".

Endlich gehören zu den allgemeinen Reizerscheinungen der Rinde noch die Erregungen der Wärme- und der trophischen Centren, ferner der Centren vegetativer Apparate: der Schweiss-, der Speicheldrüsen, der Nieren, der Blase, der Geschlechtsorgane und der Gefässe. Letztere zeigen dann unter Anderem das merkwürdige Phänomen, dass die Hautcapillaren bei Reizung (z. B. der Haut mit dem Nagel) sich auffallend stark und lange dilatiren (Tache cérébrale).

Diese allgemeinen und bei jeder beliebigen Alteration der Gehirnsubstanz entstehenden Reizungsphänomene treten je nach der Natur und der Intensität des Reizes mehr oder weniger vollkommen und in den allerverschiedensten Combinationen auf.

Die alte Pathologie hat solche Combinationen von Gehirnreizungssymptomen irrthümlich für die specifischen Zeichen ganz bestimmter Gehirnaffectionen gehalten und aus denselben mit Unrecht auf „Hirndruck", auf „Compressio", „Contusio" und „Commotio cerebri" geschlossen. Es ist mir gelungen, alle diese Combinationen experimentell schon dadurch hervorzubringen, dass ich Kaninchen durch die Arteria Carotis destillirtes Wasser oder leicht ammoniakalisch gemachte physiologische Kochsalzlösung (0·6%) in das Gehirn spritzte.

Unter den allgemeinen Reizerscheinungen des Gehirnes kommt einigen eine besondere Bedeutung zu.

1. Kopfschmerz.

Beständiger und heftiger Kopfschmerz ist ein Symptom organischer Erkrankungen des Gehirnes. Er ist pathognomonisch für den Gehirntumor. Auch bei beginnender Paralyse klagen die Kranken viel über Kopfschmerz. Da die Nervenmasse des Gehirnes an sich nicht empfindlich ist, so wird angenommen, dass die Hirntumoren die von Aesten des N. Trigeminus versorgten Hirnhäute reizen und dadurch Kopfschmerz hervorbringen. Es ist charakteristisch für diesen Schmerz, dass er die Nachtruhe stört, den Puls reflectorisch herabsetzt und mit Obstipation, Schwindel

Digitized by Google

und Erbrechen einhergeht. Es dürfte sich hier um Reizerscheinungen handeln, die, von Fasern des V. angeregt, auf dem Wege des Reflexes den N. Vagus erreichen. Dieser ist einerseits durch seinen R. auricularis und anderseits durch das Ggl. petrosum und den R. Jacobsonii, also doppelt mit dem Stamm des N. facialis im Faloppi'schen Canal verbunden und erhält so durch Vermittlung des Ggl. geniculi und die beiden Nn. petrosi superficiales auch eine doppelte Verbindung mit dem N. Trigeminus. Häufig wird der durch Gehirntumoren erzeugte Kopfschmerz von einer irrthümlich als „Stauungspapille" bezeichneten Entzündung der Sehnervenpapille und von einer Schmerzhaftigkeit des Schädels beim Beklopfen der Stelle, in deren Nähe der Tumor sitzt, begleitet.

Der unbeständige, in Intervallen auftretende, halbseitige, meist functionelle Kopfschmerz, die Migräne, beginnt mit zickzackartigen Lichtempfindungen und verbindet sich häufig mit vorübergehender Hemiopie.

2. Temperatursteigerung.

Als Reizerscheinung der Rinde sind Temperatursteigerungen unbekannt. Dagegen kommen sie als Gehirnreizungssymptome bei Erkrankungen und Verletzungen der Brücke und des verlängerten Markes vor, wo die Wärmecentren, resp. die ihre Thätigkeit hemmenden Apparate liegen sollen. Diese Temperatursteigerungen, die sich sehr schnell entwickeln, endigen meist mit dem Tode.

Wenn pathologische Processe der Grosshirnhemisphären mit Temperaturerhöhungen des Körpers einhergehen, so sind diese Temperaturerhöhungen fieberhafter Natur und beruhen auf Ursachen, welche auch an anderen Orten Fieber hervorbringen würden: zumal auf acuten eitrigen Entzündungen nach Traumen, nach septischen Embolien, nach meningitischen Processen mikrobischen Charakters u. ä.

Der Gehirnabscess geht jedoch nicht nur nicht immer mit Fieber einher, sondern verläuft meist reactionslos und häufig mit Temperaturabnahme und Sinken der Pulsfrequenz.

3. Trophische Störungen.

Hirnherde sollen durch Reizung gewisser Partien der Rinde auch zu sogenannten „trophischen" Störungen Anlass geben, besonders zu Decubitus, Magengeschwür (Epstein) und zu pneumonischer Entzündung.

Digitized by Google

4. Polyurie, Diabetes und Albumiuurie.

Als Reizungssymptome des Gehirnes — allerdings vorzugsweise des verlängerten Markes und der Brücke — treten endlich noch auf: Polyurie, Eiweiss- und Zuckerharn. Diese Reizerscheinungen sind vorübergehend.

B. Zusammengesetzte Reizphänomene.

Erregungszustände.

An die einfachen Reizerscheinungen schliessen sich die complicirten Reizphänomene der Rinde an, — Erregungszustände derselben, die bereits ganz bestimmte klinische Krankheitsbilder mit meist typischem Verlauf darstellen und bald in der Form anfallsweise auftretender Krämpfe erscheinen, bald continuirliche Krampfentladungen bilden, die über kürzere oder längere Abschnitte des Lebens sich hinziehen.

a) Discontinuirliche Erregungszustände.

1. Eklampsie.

Von der Eklampsie wissen wir bereits, dass sie auf einer durch krankhaft verändertes, nephritisches Blut bedingten Reizung der Gehirnrinde beruht. Hier fügen wir hinzu, dass sie aus Anfällen klonischer Zuckungen besteht, die in den Gesichtsmuskeln beginnen und von dort auf die Körpermuskeln herabsteigen, dann kurz, nur wenige Secunden, dauern, in kurzen Intervallen meist einiger Stunden auf einander folgen und gewöhnlich mit dem Tode endigen. Während der Anfälle schwindet das Bewusstsein, tritt blutiger Schaum vor Mund und Nase, werden die Pupillen weit und reactionslos und sistirt häufig die Respiration, was zur Folge hat, dass die Kranken während der Anfälle sich mit tiefer Cyanose bedecken.

2. Compressionskrämpfe (Adamkiewicz).

Jackson hat zuerst die Aufmerksamkeit auf eine Form von Krämpfen gerichtet, welche darin bestehen, dass sie, ohne das Bewusstsein anzugreifen, die Muskeln der einen Körperhälfte in ganz unregelmässigen Pausen befallen und in klonische Zuckungen versetzen. Ergriffen werden die Muskeln des Gesichtes, des Nackens, der Ober- und der Unterextremität bald in der Gesamtheit und bald in vereinzelten Gruppen. Und wie die Ausdehnung, so wechselt auch die Intensität der Krampfanfälle, während ihre Dauer wenige Secunden bis wenige Minuten nicht übersteigt.

Digitized by Google

Es ist mir gelungen, diese von ihrem Autor irrthümlich als „Epilepsie“ gedeuteten und nach ihm als „Jackson'sche Epilepsie“ benannten Krämpfe auf dem Wege des Experimentes künstlich zu produciren und so ihre Natur aufzuklären.

Bringt man in den Schädel eines Kaninchens durch eine Trepanöffnung ein Stückchen Laminaria, so quillt dasselbe langsam auf und drückt während der Quellung die Substanz des Gehirnes zusammen.

Es hat sich nun herausgestellt, dass die Gehirnsubstanz, die diese Compression bis zu einem gewissen Grade ohne zu reagiren (erster Compressionsgrad) vollkommen gut verträgt, von einer bestimmten Höhe des Druckes ab, den ich den „zweiten Compressionsgrad“ nenne, Wirkungen ausübt, welche den Erscheinungen der Jackson'schen „Epilepsie“ ganz genau entsprechen. Es folgen dieser Compression discontinuirliche Anfälle von klonischen Krämpfen auf der der gedrückten Hemisphäre entgegengesetzten Körperhälfte. Und diese Anfälle sind von einer Störung des Bewusstseins nicht begleitet. Sie treten vorzugsweise dann ein, wenn Stirn- und Scheitellappen des Versuchsthieres, also die sogenannte „psycho-motorische“ Sphäre der Rinde der Compression unterliegt, während die Zahl der vom Krampf ergriffenen Muskeln von der Ausdehnung des der Compression ausgesetzten Rindengebietes abhängt.

Man hat gefunden, dass auch der „Jackson'schen Epilepsie“ des Menschen Gehirntumoren zu Grunde liegen, die auf die sogenannte „motorische“ Partie, zumal auf die Centralwindungen der Gehirnrinde drücken.

Es ergibt sich aus den angeführten Versuchen, dass es sich hier nicht um eine wahre „Epilepsie“ handelt, die meist immateriellen Ursprungs ist, bilateral auftritt und mit Bewusstseinsstörungen einhergeht, sondern um früher nicht gekannte Compressionswirkungen, bei welchen der Druck einen specifischen Reiz für die Gehirnsubstanz abgibt.

Wir werden bei der Erörterung der Gehirncompression im Allgemeinen auf diese Reizwirkung des Druckes noch genauer zurückkommen.

3. Reflexkrämpfe.

Den oben beschriebenen sehr ähnliche Krampfattaquen in den Muskeln einer Extremität habe ich[1]) in einem Fall beobachtet, in

[1]) Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 23.

Digitized by Google

welchem eine starke Zerrung der Handsehnen die Veranlassung zu der Krankheit gegeben hatte. Hier hat offenbar der peripherische Reiz zuerst die Gehirnrinde in denselben Zustand versetzt, in welchen sie sonst durch den continuirlichen Druck der Gehirntumoren geräth und dann vermöge der so erhöhten Erregbarkeit der Centren die Krampfanfälle auf dem Wege des Reflexes veranlasst.

4. Epilepsie.

Auch die Epilepsie ist ein discontinuirlicher Reizzustand der Rinde. Für sie sind folgende Merkmale charakteristisch:

1. Der Epilepsie eigenthümlich sind in unregelmässigen Intervallen auftretende Krampfanfälle, denen eine eigenartige Sensation vorausgeht, die „Aura". Diese kann an den verschiedensten Stellen der Peripherie (besonders an der Hand, in der Magengrube, im Kehlkopf) beginnen, steigt dann aber regelmässig gegen den Kopf hin empor und wandelt sich hier in ein Schwindelgefühl um.

2. Wenn die Aura endigt und der Schwindel die Sinne ergreift, schwindet das Bewusstsein. Der Kranke stürzt infolge dessen zu Boden und erleidet von diesem Augenblick an bis zum Ablauf des nun folgenden Krampfanfalles einen vollständigen Ausfall seines geistigen Lebens.

3. Fast gleichzeitig mit dem Schwund des Bewusstseins stellt sich der Krampf ein. Dieser Krampf beginnt mit einem Tetanus der gesamten Körpermusculatur, besonders der Extensoren. Der ganze Körper vibrirt. Der Kopf wird nach hinten gezogen. Der Harn geht häufig spontan ab. Die Athmung hört auf. Die Haut, besonders des Gesichtes, wird cyanotisch. Nach wenigen Secunden löst sich der tetanische Krampf und geht in einen klonischen über. Die Glieder werden in kurzen Stössen flectirt und extendirt. Der Kopf wird gegen den Nacken geschleudert. Die Muskeln des Gesichtes zucken nach allen Richtungen. Mund und Lider öffnen und schliessen sich krampfhaft. Die Zunge wird häufig zerbissen und blutet. Das Blut färbt den Speichel roth. Der blutige, schaumige Speichel drängt sich zwischen die blaurothen Lippen und bedeckt sie. Alle Reactionen hören auf, besonders die der Pupillen, die ad maximum erweitert sind. Und es tritt eine vollständige Unempfindlichkeit gegen Nadelstiche ein.

4. Nach dem Krampfanfall, der innerhalb einer Minute sich abspielt, folgt das „postepileptische" Stadium. Der Kranke verfällt

Digitized by Google

in einen tiefen Schlaf, der mehrere Stunden andauern kann. Oder es folgt eine Psychose, deren wesentlicher Charakter schon früher besprochen worden ist.

5. Eine solche Psychose kann sich auch statt des ganzen Anfalles einstellen. Das ist das sogenannte, uns bereits bekannte „epileptische Aequivalent".

6. Vorübergehend zeigen sich zuweilen im Harn kurz nach dem Anfall Eiweiss, oder Eiweiss und Zucker.

7. Lange Dauer der Epilepsie führt stets zu Gedächtnisschwäche und Schwachsinn.

Es war bis vor kurzem noch nicht aufgeklärt, weshalb bei der Epilepsie die einzelnen Krampfanfälle in (unregelmässigen) Intervallen auftreten und wodurch sie jedesmal erregt werden.

Man hat aber daran gedacht, dass es sich hier möglicherweise um die Erscheinungen eines von „Zeit zu Zeit" entstehenden „anämischen Zustandes" der Gehirnrinde handle. Man hat zu dieser Erklärung sich durch die Kussmaul-Tenner'schen Versuche verleiten lassen, die bekanntlich lehren, dass Thiere in Convulsionen verfallen, wenn man ihnen durch Unterbinden der Carotiden den Blutzufluss zum Gehirn abschneidet. Diese aus klonischen in tetanischen Krampf übergehenden Zuckungen der Muskeln des Rückens und der Unterextremitäten, die, wenn der künstlich unterbrochene Zufluss zum Gehirn nicht bald wieder frei gegeben wird, mit dem Tode des Thieres endigen, können indessen den wahren epileptischen Anfall nicht erklären. Sie haben nur Ein Symptom mit ihm gemein. Und dieses Symptom, der Krampf, kann genau in derselben Weise durch jedes beliebige Mittel, das die Gehirnrinde reizt, hervorgerufen werden.

Dagegen haben die oben beschriebenen Compressionskrämpfe gezeigt, dass der mechanische Reiz eines Tumors, der das Gehirn continuirlich trifft, Krämpfe hervorbringt, die in discontinuirlichen Anfällen auftreten. Es ergibt sich hieraus, dass die Discontinuität der Anfälle zu ihrer Erklärung weder der Annahme von selbständigen, aus unbekannten Gründen unregelmässig auftretenden Capillarcontractionen an der Gehirnoberfläche bedürfen, noch der Voraussetzung einer hypothetischen Ansammlung von irgendwelchen, die Gehirnrinde „von Zeit zu Zeit" reizenden chemischen Stoffen. Meine experimentellen Erfahrungen führen vielmehr zu der Erkenntnis, dass das Gehirn die Eigenthümlichkeit besitzt, wenn es an irgend einer Stelle dauernd gereizt wird, auf diesen

Digitized by Google

continuirlich wirkenden Reiz durch discontinuirliche Explosionen zu antworten.

Der Bewusstseinsschwund des epileptischen Anfalles thut dar, dass während jedes Anfalles die Gehirnrinde ihrer Functionen gänzlich beraubt ist. So muss angenommen werden, dass während jedes Anfalles jener continuirliche Reiz jedenfalls auch noch die Eigenthümlichkeit besitzt, die Gehirnrinde reflectorisch ausser Thätigkeit zu setzen. Das könnte entweder so geschehen, dass dem continuirlichen Reiz die Eigenthümlichkeit innewohnte, eine discontinuirliche Contraction der Piagefässe herbeizuführen, oder es könnte jener Reiz anfallsweise die Rinde in ihrer Thätigkeit direct in derselben Weise physiologisch hemmen, wie die Hinterpfoten eines Hundes gelähmt werden, wenn man dessen Blase zerrt, oder wie die Blutgefässe erschlaffen, wenn das Sonnengeflecht geklopft wird (Goltz'scher Versuch).

Die blitzartige Schnelligkeit, mit welcher epileptische Anfälle auftreten, die Langsamkeit, mit welcher Capillaren sich contrahiren und gar ein grosses Gebiet anämisch machen, sprechen zu Gunsten der zweiten Annahme, d. h. einer reinen und directen epileptischen Reflexhemmung der Rindenfunctionen.

Ueber die Orte nun, von denen aus die Rinde anfallsweise und reflectorisch in ihrer Thätigkeit gehemmt werden könnte, sind drei verschiedene Ansichten verbreitet. Am meisten gilt die Meinung, dass die Rinde selbst die Anfälle auslöst (Unverricht). Andere Autoren halten die subcorticalen grossen grauen Kerne für die die Epilepsie erregenden Centren (Ziehen). Andere endlich meinen, dass die Epilepsie von jeder kranken Stelle des Körpers aus, besonders von Narben angeregt werden kann. Nothnagel spricht von einem „Krampfcentrum" in der Brücke. Und ich [1]) habe gefunden, dass, wenn man bei einem Kaninchen nach Entfernung des hinteren Theiles des Balkens die mittlere Verbindungsbrücke, die sogenannte „weisse Substanz oder den Fornix der Cornua ammonis", mit kurzen faradischen Strömen reizt, das Thier einen Anfall erleidet, der dem epileptischen durchaus analog ist und der mit vollständigem Verlust des Bewusstseins einhergeht. Das Thier stürzt, kurz nachdem die Reizung begonnen hat, wie vom Blitz getroffen hin und liegt eine Secunde lang ohne Bewusstsein, wie leblos da. Die Pupillen erweitern sich und reagiren auf Licht nicht. Alle vier Pfoten werden

[1]) Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. zu Wien. 1891, Bd. C.

Digitized by Google

von klonischen Zuckungen, dann von einem tetanischen Krampf ergriffen. Nach wenigen Secunden aber steht das Thier ganz plötzlich wieder auf den Beinen. Aehnliche Anfälle von irgend einer anderen, Stelle des Gehirnes aus und namentlich von der Rinde zu erregen, ist mir nicht gelungen. Ich habe die wirksamen Stellen als die „impulsiven" bezeichnet.

Aus dieser Verschiedenheit der Angaben über die wirksamen Stellen dürfte jedenfalls so viel hervorgehen, dass die „Epilepsie" thatsächlich mehr als nur Eine Quelle hat, von der aus sie erregt wird.

b) Continuirliche Erregungszustände.

An die Erregungszustände der Gehirnrinde, die in vereinzelten Anfällen oder in unregelmässigen Intervallen (discontinuirlich) sich einstellen, dann aber plötzlich und mit relativ grosser Gewalt hervorbrechen, reihen sich diejenigen an, bei welchen die Explosionen fortwährend, aber relativ schwach erfolgen. Wenngleich von diesen Affectionen von vornherein bemerkt werden muss, dass sie nicht ausschliesslich von der Rinde, sondern ebenso häufig auch von anderen Theilen des Centralnervensystems angeregt werden, so muss, wenn auch nicht immer, so doch in der Regel ein hervorragender Antheil an diesen Zuständen der Rinde dann zugeschrieben werden, wenn die Krämpfe aufhören, sobald die Gehirnrinde zur Ruhe kommt, also im Schlaf.

Es gehören hierher vor Allem die Chorea, die Paralysis agitans, der Tic und andere ähnliche Affectionen.

1. Chorea.

Die Chorea ist eine Krankheit vorzugsweise des jugendlichen Alters und schliesst sich gern an Gelenksrheumatismus und Herzkrankheiten (Endocarditis) an. Sie befällt mehr das weibliche als das männliche Geschlecht und äussert sich in einzelnen Zuckungen, die über die verschiedensten Muskelgruppen in der unregelmässigsten Folge behend und schattenartig dahinhuschen. Sie heben die Schulter, verziehen den Mund, rotiren den Arm, rümpfen die Nase, strecken einen Finger, runzeln die Stirn u. ä. Alles geschieht flüchtig, schnell und wechselnd. Und während die Bewegungen bald nur so schwach angedeutet sind, dass man Mühe hat, die hier- und dorthin flüchtende Zuckung zu erfassen, treten sie bald so prononcirt hervor, dass sie die Kranken am Sitzen, am

Digitized by Google

Stehen, am Arbeiten hindern. Dazwischen ringt sich bald durch den Kehlkopf, bald durch die Nase ein schärferer Laut hindurch, der anzeigt, dass auch die Respirationsmuskeln von der Krankheit nicht verschont werden.

Der Umstand, dass die Chorea ansteckend wirkt (in Schulen und Pensionaten) und meist doch auf kalte Curen und Arsen verschwindet, lässt annehmen, dass es sich bei derselben um eine immaterielle (functionelle) Affection der Rinde, eine Neurose, vielleicht gar um eine Art Psychose handelt.

Dagegen gibt es eine schwere Form der Chorea, die in ungemein starken Jactationen den Körper der Kranken hin- und herzerrt, so dass diese weder stehen, noch sitzen, noch irgend eine Manipulation verrichten können. Sie müssen, um vor Verletzungen und, weil sie die Speisen nicht zum Mund führen können, vor dem Verhungern geschützt zu werden, in gepolsterten Betten gehalten und mit grosser Mühe künstlich genährt werden. Diese Form der Chorea endigt mit dem Tode.

Flechsig hat in einigen solchen Fällen kleine dunkle Körnchen im Linsenkern gefunden. Ob diese Dinge zu den Schleuderbewegungen der Kranken in Beziehung stehen oder nicht und, wenn es der Fall ist, in welcher, darüber ist zur Zeit etwas Bestimmtes noch nicht bekannt.

2. Hemichorea posthemiplegica und Athetose.

Der Vollständigkeit wegen sei hier erwähnt, dass man mit Hemichorea posthemiplegica eigenthümliche, unwillkürliche Bewegungen bezeichnet, welche bei halbseitig gelähmten Kranken, Hemiplegikern, in den gelähmten Gliedern auftreten. Die „Hemichorea“ trägt ihren Namen mit Unrecht. Sie hat, wie wir später erfahren werden, mit der eigentlichen Chorea, die sich in nicht gelähmten Muskeln abspielt, umsoweniger etwas zu schaffen, als sie auch noch auf materieller, durch das extravasirte Blut des apoplektischen Herdes bewirkter Reizung motorischer Nervenelemente beruht, — als diese Reizung meist in der Gegend der grossen grauen Massen und nicht auf der Rinde selbst erfolgt, endlich als hier motorische Nerven (Pyramidenbahnen) getroffen werden, die bereits von der Rinde getrennt und deshalb dem Willen entzogen sind.

Ebenso steht es mit der Athetose. Auch sie ist eine Krampfform gelähmter Glieder, an denen sie die Enden: Finger und

Digitized by Google

Zehen, Füsse und Hände, befällt, indem sie sie zu unwillkürlichen krampfhaften Bewegungen und Streckungen anregt. Sie schliesst sich der Hemichorea umso enger an, als auch sie nicht die Folge ist von Reizung der Rinde selbst, sondern gleichfalls des zwischen den grossen Ganglienknoten der Hirnhemisphären verlaufenden Antheils der Extremitätenbahnen, — der sogenannten „inneren Kapsel". Wir werden daher an anderer Stelle auf diese Affection noch einmal zurückkommen.

3. Gesichtskrampf.

Mit den choreatischen Zuckungen nicht zu verwechseln und deshalb hier zu erwähnen sind die Zuckungen des Gesichtskrampfes, — des Tic convulsif, wie er auch genannt wird. Man versteht darunter ein fortwährendes Zucken in den vom ganzen oder nur von einzelnen Zweigen des N. facialis und des N. oculomotorius versehenen Muskeln des Gesichtes. Bald treten diese Zuckungen nur auf Einer Seite auf, bald, wenn beide Gesichtshälften ergriffen sind, abwechselnd auf der einen und der anderen. Was sie daher von den Zuckungen der Chorea unterscheidet, das ist ihr constantes Auftreten nur im Gesicht und ihr Erscheinen immer in ein und derselben, wenn auch individuell wechselnden Muskelgruppe. Sehr häufig sind die Musculi orbiculares (oris et palpebrarum) Sitz der Krankheit. In diesem Fall werden der Mund wie zum Pfeifen und die Lidspalten wie gegen starken Lichtreiz geschlossen. In manchen Fällen spielt sich der Krampf in einer Reihe von Muskeln mit einer gewissen Regelmässigkeit ab, so dass es den Eindruck macht, als ob der Kranke infolge einer schlechten Angewohnheit mit Absicht seine Gesichtsmuskeln verzerrte.

Der Tic der Augenlider ist mit dem Blepharospasmus nicht zu verwechseln, der bei grosser Empfindlichkeit der Augenmedien, besonders der Conjunctiva, reflectorisch und stets bilateral auftritt. Im Uebrigen aber kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Krankheit selbst ein peripherisches Leiden ist und in den peripherischen Verzweigungen der die Gesichtsmuskeln versorgenden Nerven ihren Sitz haben muss, ähnlich wie der Krampf des Cucullaris und Sterno-cleido-mastoideus im N. accessorius.

Da die Muskeln der Mundgegend vom N. facialis, die der Augengegend vom N. oculomotorius versorgt werden (Mendel), und da auf der Rinde das Gebiet des N. facialis im unteren Drittel der Centralwindungen, das des N. oculomotorius dagegen im unteren Parietalläppchen sich befindet; so müsste, falls dem Gesichtskrampf

Digitized by Google

ein Leiden der Rinde zu Grunde liegen würde, ein solches an den beiden soweit von einander entfernten und ganz circumscripten Stellen zugleich angenommen werden. Eine solche Annahme aber wäre wenig wahrscheinlich.

Doch haben die Muskelzuckungen des beschriebenen Tic, wie die ihm verwandten Formen, das mit Hirnreizungssymptomen gemein, dass sie im Schlaf verschwinden.

4. Paralysis agitans (Zitterlähmung).

Die Paralysis agitans ist eine Krankheit älterer Personen. Sie äussert sich in continuirlichen Zitterbewegungen entweder des ganzen Körpers, oder nur einzelner Extremitäten. Ist im letzteren Fall eine der oberen Extremitäten krank, so wird sie in ihrer Längsrichtung von leichten auf- und abschwankenden Zuckungen, Flexionen und Extensionen im Ellenbogen- und Schultergelenk in Bewegung gehalten, während gleichzeitig die Finger derart gegen einander zucken, dass gewöhnlich der zweite, dritte und vierte Finger geschlossen und rhythmisch an den Daumen schlagen. Ist der ganze Körper von der Krankheit ergriffen, so zucken nicht nur die beiden Arme, sondern auch der Rumpf und zuweilen auch der Kopf für sich. Dann führen beide Arme die geschilderten zuckenden Bewegungen in der Längsachse aus, und die Finger schlagen ununterbrochen in der beschriebenen Weise gegen einander.

Die Musculatur bietet eine gewisse Rigidität dar. Bevor der Kranke eine Bewegung macht, sucht er daher die Extremitäten gewissermassen „auszuziehen“ und sich selbst zu recken. Bei höheren Graden der Affection macht es den Eindruck, als wenn für das Gefühl des Kranken die Musculatur etwa wie alter Gummi einen Theil ihrer Elasticität eingebüsst hätte. Sie muss daher vor jedem Gehversuch zuerst gedehnt werden, damit sie wieder Beweglichkeit erhalte.

Die starren und also verkürzten Muskeln ziehen den kranken Körper leicht nach vorn und geben ihm eine etwas gebeugte Haltung. Die larvenartige Starrheit in den Gesichtszügen des Kranken, die sich auch beim Sprechen nicht ändert, hat wahrscheinlich in derselben Muskelsteifigkeit ihren Grund. Und letztere ist es offenbar auch, die den Rumpf, besonders aber den Hals, den Nacken und die Wirbelsäule fixirt und der Haltung des Kranken, besonders beim Gehen, etwas Hölzernes verleiht. Die Bewegung des Kranken ist daher weniger ein Gehen als ein Vorwärtsstürzen mit steif gehaltenen Knien und kleinen, schlürfenden Schritten.

Digitized by Google

Und hat sich der Kranke so in's Rollen gebracht, so kostet es ihm Mühe, wenn es überhaupt gelingt, den stürzenden Körper wieder aufzuhalten. Das Zittern der Arme und Hände, das in der Ruhe am stärksten ist, hört, während er diese Theile bewegt, auf. So verhält sich die Schüttellähmung in diesem Punkt gerade umgekehrt, wie die Herdsklerose.

Wenn ich die Paralysis agitans in kurzen Worten hier bespreche, so geschieht dies der alten und noch vielfach herrschenden Lehre zu Liebe, dass diese Affection eine Neurose der Bewegungsapparate des Nervensystems und also auch der Rinde sei.

Doch kann hier nicht unerwähnt bleiben, dass die alte Auffassung von der Paralysis agitans als eines functionellen Leidens des Gehirns, speciell der Gehirnrinde, in letzter Zeit in ihren Fundamenten stark erschüttert worden ist. In einer Reihe von Fällen dieser Affection ist es gelungen (Ketscher), Verdickungen an den Wänden der Gefässe und Wucherung der interstitiellen Neuroglia, also eine Art Neurogliosis, in den centralen wie in den peripherischen Organen des Nervensystems zu finden.

Dieser Befund legt natürlich den Gedanken nahe, dass diese Veränderungen es sind, welche die krankhaften Erscheinungen der Zitterlähmung zur Folge haben. Es würde sich hier um ähnliche, wenn auch hochgradigere Alterationen der Nervensubstanz handeln, wie sie auch der senilen Atrophie des Gehirnes zu Grunde liegen. Und es würde sich so die Paralysis agitans eigentlich nur als eine vorzeitige Senilität des gesamten Nervensystems darstellen.

In jedem Fall ist die Paralysis agitans ein unheilbares Leiden und endigt mit schweren Lähmungen und dann mit dem Tode.

5. Stottern.

Beim Stottern sind es krankhafte Zusammenziehungen der Muskeln des Sprachapparates, zumal der Zunge, die im Moment ihrer Verwendung sich einstellen, das Sprechen hindern und dann nach ängstlicher Anstrengung von Seiten des Kranken plötzlich wieder nachlassen, um dem durch Krampf im Munde eingesperrten Wort mit einer gewissen Vehemenz den Weg nach aussen zu öffnen. Man kann hier umsomehr von einer Affection der Rinde, und zwar einer Reizerscheinung von Seiten derselben sprechen, als zweifellos beim Stottern psychische und vielfach individuelle Momente eine Rolle spielen, was sich ja auch darin äussert, dass der Act des Stotterns selbst fast bei jedem Kranken ein anderer ist. Es scheint sich beim

Digitized by Google

Stottern um einen psychisch angeregten Hemmungsreflex in den zum Sprachapparat in Beziehung stehenden Muskeln zu handeln. Da die Sprache wesentlich eine Erregung der Stimmbänder durch den Exspirationsstrom ist, der in der Mundhöhle und durch die Mundwerkzeuge Form, Timbre und Inhalt erhält, so ist es nicht irrationell, das Stottern mit psychisch angeregten Anomalien des Exspirationsmechanismus und vielleicht erst in zweiter Linie des Sprachapparates in Zusammenhang zu bringen. Wenigstens behaupten die Sprachärzte, durch systematische Pflege einer regelmässigen und tiefen Athmung das Stottern bessern oder ganz beseitigen zu können.

6. Zittern.

Central, aber nicht vom Willen erregte Muskelbewegungen von kürzester Dauer bezeichnen wir als Zittern.

Den centralen Ursprung, wie die Art der Entstehung des Zitterns und die Natur seines Wesens habe ich experimentell in folgender Weise dargethan: Bringt man unter die Gehirn-Dura eines Kaninchens ein Stückchen Laminaria, so tritt bei einer bestimmten Höhe des Druckes, den die quellende Masse auf die Hemisphäre ausübt, Lähmung der entgegengesetzten Körperhälfte ein. In gleichem Verhältnis, als die Compression nun noch weiter zunimmt, stellen sich ein: eine erhöhte Spannung, Spasmus der gelähmten Muskeln mit gesteigerten Sehnenphänomenen, dann Paraplegie, und endlich spontanes Zittern der gelähmten Extremitäten. — Man kann demnach das Zittern als den höchsten Grad des Spasmus bezeichnen, als denjenigen, bei welchem es eines äusseren Reizes nicht mehr bedarf, um den krankhaft empfindlichen Sehnen-Muskelapparat immer wieder in sich schnell erschöpfende Erregungen zu versetzen.

Die Sehnenphänomene entstehen als die Wirkungen wahrscheinlich vom Kleinhirn innervirter und durch die Hinterstränge gekreuzt verlaufender tonisirender Fasern, die unter normalen Verhältnissen durch die vom Grosshirn, und also vom Willen, innervirten Pyramidenfasern antagonistisch beeinflusst, gedämpft werden.[1])

Die Bedeutung des Kleinhirns für den Tonus ergibt sich daraus,

---

[1]) Adamkiewicz: Die normale Muskelfunction betrachtet als das Resultat eines Gleichgewichtes zweier antagonistischer Innervationen und die atonische Ataxie und die spastische Parese der Muskeln als die beiden Endeffecte einer Störung dieses Gleichgewichtes. Zeitschr. f. klin. Med., Berlin 1881.

Digitized by Google

dass Entfernung einer Kleinhirnhemisphäre Herabsetzung des Kniephänomens auf der entgegengesetzten Seite, während es auf derselben Seite erhalten bleibt, verursacht.

Den Einfluss der Pyramidenbahnen auf die Sehnenphänomene aber beweise ich damit, dass die Compression des Grosshirnes, die die Innervation der motorischen (subcorticalen) Centren herabsetzt, die Sehnenphänomene erhöht, also offenbar den Dämpfer für die tonisirenden Fasern schwächt oder entfernt.

Tritt also spontaner Tremor als Folge einer sehr starken Gehirncompression auf, so muss man ihn physiologisch als das Product einer hochgradigen Schwächung des Pyramidensystems erklären, die gleichbedeutend ist mit einer hochgradigen Spannung oder einer pathologisch gesteigerten Empfindlichkeit der tonisirenden Fasern.

Jetzt genügt — wie bei der Entzündung zur Erzeugung des Schmerzes — ein unsichtbarer, physiologischer Reiz, den Apparat zu erregen. — Und da die Erregung der überempfindlichen Tonusfasern sich schnell erschöpft, der Apparat in der Ruhe sich wieder kräftigt, während der Reiz derselbe bleibt, so wechseln eben Pausen der Erregung mit Pausen der Ruhe. Und so entsteht das Zittern.

Arbeiten meiner Schüler haben dann den Nachweis erbracht, dass Einflüsse, welche die Energie der motorischen Rindencentren herabsetzen, überhaupt Tremor erzeugen, so z. B. die durch Blutentziehung künstlich hervorgerufene Blutarmuth des Grosshirns.

Dem gegenüber wird der Schüttelfrost des Fiebers, der bekanntlich die Fieberanfälle einleitet, als die Folge der im Initialstadium sich einstellenden Capillarcontraction an der Peripherie gehalten. Diese soll dem Kranken den psychischen Effect einer Kälteeinwirkung machen und ihm so das Zittern gewissermassen suggeriren.

Ich halte diese Erklärung nicht für richtig und bin vielmehr der Ansicht, dass es sich beim Schüttelfrost um die Wirkung desselben Toxin handelt, welches auch die fieberhafte Temperatursteigerung hervorbringt. So habe ich zu wiederholten Malen beobachtet, dass sich einige Stunden nach subcutaner Injection von Neurin sehr erhebliche Schüttelfröste einstellen.

Daraus muss geschlossen werden, dass der Schüttelfrost des Fiebers eine Intoxicationserscheinung ist, hervorgerufen durch die Fiebergifte selbst. — Und man muss sich nach dem Gesagten vor-

Digitized by Google

stellen, dass sie den Schüttelfrost hervorrufen, indem sie die Rinde und speciell deren motorische Felder angreifen und schwächen.

Die Zitterbewegungen haben je nach ihrer Provenienz ihre charakteristischen Züge. Das Zittern der Paralysis generalis und das der senilen Atrophie ist ein continuirliches, in der Ruhe, wie bei der Thätigkeit sich gleichbleibendes Oscilliren des Körpers in seiner Gesamtheit, wie in seinen einzelnen Theilen. Das Zittern der allgemeinen Paralyse unterscheidet sich von dem der senilen Atrophie dadurch ganz besonders, dass es die Muskeln des Sprachapparates mit grosser Vorliebe angreift.

Auch beim Delirium tremens und bei dem der Morphinisten handelt es sich um ein in der Ruhe, wie bei der Thätigkeit gleichmässiges Oscilliren der Muskeln, besonders des Mundes und der Extremitäten.

Das Zittern der Paralysis agitans zeigt sich vorzugsweise an den Oberarmen, seltener an dem übrigen Körper und zumal am Kopf und hört im Augenblick der intendirten Bewegung auf. — Das der herdförmigen Sklerose ist dagegen in der Ruhe gering und steigert sich, wie wir gesehen haben, bei der Bewegung, hier zuweilen bis zu den heftigsten Jactationen.

Aber allen Zitterbewegungen eigenthümlich ist es, dass sie während des Schlafes ruhen, und dass sie jedesmal mit Muskelschwäche einhergehen.

Erwägen wir nun, dass Zittern auch bei Kälteeinwirkungen auf den Körper eintritt, wenn letzterer infolge jener eine Art Parese erleidet, — dass Zittern überhaupt sich einstellt, wenn der Körper, durch welche Ursachen immer, geschwächt wird, wie nach Blutverlust, Abusus spirituosorum, übertriebenem Morphiumgenuss, ferner bei Nahrungsmangel, anstrengender Muskelarbeit und selbst bei „angreifenden" Gemüthserregungen; — erwägen wir ferner noch, dass das Zittern im Schlaf stets verschwindet und nur im Wachen eintritt, wo die Vorstellungen arbeiten und den Willen erregen: so können wir kurz sagen, dass das Zittern unter allen Umständen die Begleiterscheinung einer Schwäche im motorischen (Nerv-Muskel-) Apparat ist, die zum Ausdruck kommt, solange die Gehirnrinde sich im Zustande bewusster Actionsfreiheit befindet.

Brücke hat gemeint, die Muskelcontraction verhalte sich zum Zittern, wie die „Gewehrsalve zum Pelotonfeuer". Das sollte wol

Digitized by Google

heissen, dass auch das Zittern eine gewöhnliche Muskelcontraction sei, nur aufgelöst in einzelne Stösse. Diese Auffassung ist nicht richtig. Denn die Contraction ist eine durch den Willen erregte physiologische Function der Muskeln, während das Zittern ein vom Willen direct unabhängiges und nur neben der Willensäusserung einhergehendes Phänomen des krankhaft afficirten motorischen Nervenapparates, also eine pathologische Erscheinung ist. Wollen wir daher den von Brücke angeregten Vergleich beibehalten, so müssen wir sagen, die Contraction ist der vom Willen ausgelöste Schuss durch einen festen und starken Gewehrlauf. Das Zittern aber ist das Vibriren eines schwachen Rohres, dessen Wände beim Schuss sichtbar erzittern.

Mit kurzen Worten: Die Contraction wird vom Willen besorgt. — Das Zittern aber ist die Aeusserung eines Schwächezustandes im erregten Nervenapparat der Bewegung.

C. Erregung und Reizung.

Es liegt in der Natur aller organisirten Substanzen, dass nur diejenigen Einwirkungen für sie heilsam sind, welche sie zu physiologischer Thätigkeit anregen und die in das Gebiet der normalen, entweder von aussen kommenden oder im Innern des lebenden Organismus auf physiologischem Wege entstehenden Erregungen gehören. Einflüsse, die diesem physiologischen Zweck nicht dienen, sind für den Organismus etwas fremdes und feindliches. Diese fremden und dem Organismus feindlichen Einflüsse verdienen den natürlichen und physiologischen Erregungen gegenüber die Bezeichnung von „Reizen“. Solche Reize sind es, die fremdartig in die physiologische Existenz der reizbaren Materie eingreifen und sie daher schädigen. Sie sind es auch, welche die gereizte Materie zu Gegenwirkungen — „Reactionen“ — anregen, und diese „Reactionen“ der gereizten Materie sind gleichzeitig Gegenwirkungen, durch welche die gereizte Substanz gegen die Folgen des Reizes im Ausmass ihrer Kräfte ankämpft und sich wehrt. Wie daher die normalen „Erregungen“ die Körperorgane zu physiologischen Leistungen anregen und dadurch kräftigen, so muss die „Reizung“ umgekehrt, indem sie in die physiologische Harmonie der Elemente dieser Organ eingreift und ihre Function durch die Reactionen fascinirt, sie eben aus diesen zweifachen Gründen schwächen.

Daraus aber folgt, dass jeder „Reiz“, der Mass und Ziel nicht

Digitized by Google

findet, die gereizte Materie mit der Zeit erschöpfen muss. Und so erklärt es sich, weshalb auch die Reizungen der Gehirnrinde überall da, wo sie mit besonderer Heftigkeit wirken oder sich nicht begrenzen, die Gehirnsubstanz erschöpfen, lähmen oder tödten.

Ueberreizung der Rinde.

Mit den Reizwirkungen, welche das Object vernichten, und denjenigen, welche die gereizte Substanz nur wenig alteriren, weil sie von dieser mit Leichtigkeit ertragen und überwunden werden, sind alle Effecte, die ein „Reiz" auszuüben im Stande ist, noch nicht erschöpft.

Zwischen beiden liegt vielmehr noch der weite Spielraum jener pathologisch so interessanten und wichtigen Reizwirkungen, welche die gereizte Substanz aus dem physiologischen Zustand hinaus und wenn auch noch nicht in den pathologischen Zustand hinein, so doch auf die Schwelle drängt, wo Gesundheit und Krankheit einander begegnen.

Wie alle Organe und Gewebe, so besitzt auch die Hirnrinde nur so lange die Fähigkeit, gegen Reize mit Erfolg zu reagiren, d. h. ihnen zu widerstehen und sich gegen sie zu schützen, als sie sich im Vollbesitz ihrer physiologischen Kräfte befindet.

Nun beruht die Wirkung des „Reizes" darin, dass er, wie wir wissen, die Elemente der Substanz in specifischer Weise angreift, die Substanz selbst also moleculär verändert. Und die angegriffene Substanz unterliegt, wenn der Reiz im Stande war, die physiologische Arbeit ihrer Molecüle zu stören, d. h. ihre natürliche Kraft zu schwächen. Sofern die moleculären Veränderungen der Substanz einerseits noch reparabel sind, anderseits aber nur eines Anstosses von Seiten des Reizes bedürfen, um materiell und dann irreparabel und definitiv zu werden, sofern befindet sich die so gereizte Materie in einem Zustand der Labilität, aus dem sie ebenso gut zur Norm zurückkehren, als in die definitive Krankheit verfallen kann.

Insofern aber die Materie gleichzeitig geschwächt wird, vermag sie in diesem Zustande nicht mehr mit ihrer ganzen physiologischen Kraft fremden Einwirkungen entgegenzutreten, sondern wird in einem der erlittenen moleculären Veränderung entsprechenden Grade unfähiger, den Kampf gegen neue Reize aufzunehmen.

Digitized by Google

Dieser Zustand der verminderten Widerstandsfähigkeit aber äussert sich darin, dass die Materie solchen Einwirkungen nicht mehr Stand hält, welche sie früher mit Leichtigkeit ertragen und überwunden hat; dass sie durch sie leichter aus ihrem Gleichgewicht gebracht wird, als unter normalen Verhältnissen; dass sie wie eine empfindlicher gewordene Wage labiler wird, als gewöhnlich, abnorm leicht aus ihrer Ruhe kommt und daher auch auf gewöhnliche Anregung mit höherer Empfindlichkeit, also auch stärkeren Bewegungen antwortet, als unter normalen Verhältnissen.

Diesen Zustand krankhaft erhöhter Empfindlichkeit der organisirten Materie nenne ich „Ueberreizung".

Dem Physiologen Exner[1]) waren diese pathologischen Thatsachen nicht bekannt, als er die lange vor ihm von mir[2]) bereits festgestellte krankhafte Empfindlichkeitszunahme im Nervenmuskelapparat infolge combinirter Reize für eine „Steigerung der physiologischen Leistungsfähigkeit" dieses Apparates ansah und als eine sogenannte „Bahnung" erklärte.[3])

Wir kennen diesen Zustand pathologisch erhöhter Empfindlichkeit an allen Organen und Apparaten. Der kranke Muskel, dessen Nerv degenerirt, wird empfindlicher gegen den constanten Strom und ändert dementsprechend die normale Zuckungsformel (Entartungsreaction). — Der kranke Magen wird empfindlicher gegen Speisen, das Auge gegen Licht u. s. w. Jeder kranke Theil ist mit einem Wort, wie ein alter Lehrsatz es ausspricht: ein locus minoris resistentiae.

Auch Einwirkungen, welche die Hirnrinde treffen, müssen, wenn sie das physiologische Mass überschreiten, die Gehirnrinde in den Zustand der Ueberreizung versetzen. Dann wird auch die Gehirnrinde „labil", und diese Labilität äussert sich in der schon vom Sprachgebrauch instinctiv richtig bezeichneten nervösen „Reizbarkeit" oder gar „reizbaren Schwäche"! Neurasthenie! — Mobilität, Sensibilität und psychische Functionen schwanken dann wie ein Pendel zwischen ihren Extremen: vom Rausch zur Narkose, von der Exaltation zum Torpor, von der Fascination zum Stumpfsinn.

Sucht man nun nach der physiologischen Grundlage,

[1]) Entwurf einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen. Wien und Leipzig 1894, S. 76.

[2]) Wiener akad. Sitzungsber. Bd. 88, 1883, S. 293 ff.

[3]) Eine ausführliche Darlegung dieser Verhältnisse bringt meine Arbeit: Ueber die sogenannte „Bahnung", die demnächst erscheinen soll.

Digitized by Google

d. h. nach der wissenschaftlichen Erklärung dieser Labilität, so ist sie nicht schwer zu finden. — Das Gehirn, speciell seine Rinde, ist, wie wir seit Setschenow wissen, ein Hemmungsorgan sowol für seine eigenen Functionen, als für die motorischen Reflexe. Ist daher die Rinde gesund und stark, so hat sie auch die Macht, sich und die Reflexe in weiten Grenzen zu beherrschen. Verliert sie dagegen etwas von ihrer normalen Stärke, dann büsst sie auch einen entsprechenden Theil jenes Einflusses ein, welchen sie auf die eigenen Functionen und die Reflexe besitzt. Und diese beginnen, wie bei gelockerten Zügeln, auf jede Anregung hin die natürlichen Grenzen zu überschreiten.

1. Neurasthenie.

Geschieht diese Ueberschreitung regelmässig nach der negativen Seite und geht sie infolge dessen immer mit einer Depression der corticalen Functionen einher, so bezeichnet man diesen krankhaften Zustand als eine Neurasthenie.

2. Hysterie.

Das Excediren der Reflexe und besonders der corticalen Functionen kann sich aber auch mit gleicher Häufigkeit und Stärke nach beiden Seiten hin einstellen. Dann nimmt das Pendeln der corticalen Functionen um ihren physiologischen Gleichgewichtspunkt herum chronischen Charakter an und stellt eine ganz bestimmte, sehr häufig vorkommende Krankheit dar. Diese Krankheit ist die Hysterie.

Ich fasse die Hysterie als einen pathologischen Zustand der Gehirnrinde auf, die durch einen mächtigen seelischen Eindruck, eine Art psychischen Shoks, aus dem Gleichgewicht gebracht worden ist, ihre Stabilität verloren hat, weich und empfindlich geworden ist und nun wie eine weiche, resistenzlose Masse jedem Eindruck bald nach der einen und bald nach der anderen Seite nachgibt.

Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht will ich aus den klinischen Thatsachen liefern, die ich deshalb hier systematisch erörtere.

Wie bekannt, ist die Hysterie eine besonders beim weiblichen Geschlecht häufig vorkommende Krankheit, die, wie der Name besagt, mit Leiden der Gebärmutter im Zusammenhang stehen soll. Bei der grossen Zahl von ohne Affection des Uterus einhergehenden Hysterien und bei dem Umstande, dass Kinder beiderlei Geschlechtes

Digitized by Google

und selbst Männer „hysterisch“ sein können, wird man diesen Zusammenhang nicht mehr gelten lassen dürfen. Dass bei der Rolle, welche das Geschlechtsleben bei der Frau spielt, gerade die sexuale Sphäre derselben häufig den Anlass zur sogenannten „Hysterie“ gibt, kann natürlich nicht Wunder nehmen. Aber diese Anlässe sind nicht häufiger, als andere nicht im Gebiet der Sexualsphäre liegende, besonders psychische, mit mächtigen Erschütterungen des ganzen Nervensystems einhergehende Erregungen und Eindrücke.

In der psychischen Sphäre äussert sich diese Labilität durch grosse Launenhaftigkeit, die zu Wein- und Lachparoxysmen führt, durch Sucht, Aufmerksamkeit zu erregen, sich zu verstellen, was wol den Grund gegeben haben mag, die Hysterie überhaupt mit Simulation zu identificiren. Auch die Leichtigkeit, mit welcher derartige Kranke in einen schlafähnlichen Zustand versetzt und in diesem zu gewissen automatischen Thätigkeitsäusserungen veranlasst werden können, ist ein Zeichen der Schwäche und Widerstandslosigkeit der hysterischen Rinde.

Das labile hysterische Schwanken der Bewegungssphäre der Rinde gibt sich zu erkennen durch Lähmungen einerseits, durch Krämpfe und Contracturen anderseits.

Die Empfindungssphäre schwankt zwischen Anästhesien und Hyperästhesien, resp. Schmerzen. Und selbst das Rindengebiet der vegetativen Functionen balancirt zwischen Extremen.

Je nachdem nun die ganze oder nur die halbe Gehirnrinde oder auch bloss einzelne Abschnitte derselben hysterisch afficirt sind, wechseln die speciellen Symptome der Krankheit und die der afficirten Organe. Die Psyche aber ist in allen Fällen mehr oder weniger betheiligt und nahezu immer in ein und derselben Weise.

a) Psyche.

Die Schwäche und Widerstandslosigkeit der hysterischen Seele lässt sich ganz besonders darin erkennen, dass die psychischen Functionen auf künstliche Mittel hin leicht verlöschen, dass der Kranke unter dem Eindruck eines bestimmten, ihn dirigirenden fremden Willens oder eines ihn leicht ermüdenden Reizes in den schon ausführlich besprochenen schlafähnlichen Zustand — die „Hypnose“ — versetzt werden kann.

Der Hypnose gleichsam entgegengesetzt ist die gesteigerte psychische Thätigkeit der Hysterischen, — die Ekstase mit den

Digitized by Google

extremen Gegensätzen ihres Inhaltes: von der religiösen Manie bis zur erotischen Exaltation mit ihren so sonderbaren und wunderlichen Nuancen (Koprolalie, Nymphomanie etc.).

b) Bewegung.

Die hysterischen Hypo- und Hyperkinesen haben ihre besonderen Zeichen. Sie sind centrale Lähmungen functioneller Art, also Ausschaltungen des Willenseinflusses auf die psychomotorischen Abschnitte in der Rinde. Als solche sind sie heilbar. Schon der Einfluss des fremden stärkeren Willens, der „Suggestion", genügt, sie zu beseitigen. Sie hebt ihrerseits die pathologische Willensdepression des Kranken wieder auf. Nun stehen die Centren der Gehirnrinde immer ganzen, complicirten Bewegungsarten vor. Indem daher die hysterische Depression Centren ergreift, die in der Gehirnrinde liegen, stört sie immer ganze Innervationscomplexe und schaltet diese aus dem Gesamtgebiet aller Innervationen der Rinde aus. So legt die hysterische Lähmung immer zusammengehörige, mindestens für Eine Bewegung nothwendige Muskelgruppen brach. Am häufigsten wird der zum Gehen, zum Schreiben, zum Schlingen, zum Sprechen und zumal der zur Bewegung der Stimmbänder (hysterische Aphonie) dienende Muskelapparat betroffen.

Befällt die Parese die Centren nur Einer Extremität, so tritt eine hysterische Monoplegie ein. Erkrankt dagegen eine ganze Hemisphäre, so stellt sich auch Lähmung einer ganzen, und zwar der entgegengesetzten Körperhälfte ein, eine (hysterische) Hemiplegie. Endlich kommen noch vor hysterische Paraplegien, d. h. Lähmungen beider unteren Extremitäten. Man muss dann annehmen, dass auf beiden Gehirnhemisphären gerade nur die Centren schlummern, von denen aus die Innervation der Beine erregt wird. Vielleicht handelt es sich hier auch um eine Erscheinung der negativen Beeinflussung von gelähmten Centren der einen auf die entsprechenden Centren der anderen Hemisphäre, — um die Erscheinung einer antagonistischen bilateralen Function.

Alle diese eben beschriebenen Lähmungen sind meist chronische Leiden und können nicht nur durch Jahre, sondern selbst durch das ganze Leben der Patienten fortdauern.

An diese mehr stationären Lähmungen reihen sich solche an und sind gleichfalls für die Hysterie charakteristisch, welche nur zu bestimmten Zeiten oder unter ganz bestimmten Verhältnissen

Digitized by Google

auftreten. So kommt es vor, dass Kranke, solange sie im Bett liegen, ihre Beine nach allen Richtungen gut bewegen, in dem Augenblick aber, wo sie aus dem Bett steigen und gehen wollen, plötzlich die Macht über ihre Extremitäten verlieren. Andere Kranke können mit ihren Händen alle möglichen Verrichtungen ausüben. Eine aber, für die sie sozusagen eine hysterische Idiosynkrasie besitzen, fehlt ihnen. Wollen sie beispielsweise schreiben oder nähen u. s. w., so versagen die Arme ihnen plötzlich den Dienst. Auch hierbei spielen bestimmte Reminiscenzen eine massgebende Rolle, Reminiscenzen, in denen die betreffende Functionsstörung eine grosse Rolle gespielt und gleichsam ein wunder Punkt der Erinnerung geblieben ist. Man muss sich vorstellen, dass die psychischen Centren derjenigen Apparate, welche bei irgend einem äusseren Anlass durch irgend welche Umstände gelähmt worden sind, gleichsam als Rückschlag dieses peripherischen Trauma einen psychischen Shok erfahren haben, der sie nun zum locus minoris resistentiae macht. Wirkt nun irgend eine Vorstellung ein, in der die Reminiscenz an das Trauma eine Rolle spielt, so afficirt diese Reminiscenz mit der Erinnerung an den einstigen psychischen Shok die von diesem betroffenen Centren und hebt so gleichsam durch psychischen Rückschlag die Function der Ganglien auf. welche früher Gegenstand dieses Shoks gewesen sind. Daher kommt es denn vor, dass schwere Lähmungen. wie sie bei Eisenbahnunfällen, aber auch bei den verschiedensten anderen Anlässen hervorgerufen werden, ungemein leicht psychisch recidiviren, auch wenn die unmittelbaren Ursachen, durch welche das Trauma lähmend gewirkt hat, längst zu wirken aufgehört haben. Solche traumatisch angeregten, aber psychisch unterhaltenen Lähmungen bilden eine der pathognomonischen Erscheinungen der sogenannten „traumatischen Neurose“ oder, wenn die Traumen mit einem Eisenbahnunfall im Zusammenhang standen, der sogenannten „Reilwayspine“ oder „R.-brain“. Seitdem das Gesetz der Haftpflicht besteht, haben diese Zustände eine besondere Bedeutung erhalten und müssen von Simulationen, für die sie häufig gehalten werden, wissenschaftlich genau unterschieden werden.[1])

Wie die Lähmung, so ist für die Hysterie auch der extreme Gegensatz der Lähmung charakteristisch, — der Krampf. Und

[1]) Vergl. Adamkiewicz: Pseudoneurosis traumatica und deren forensische Beurtheilung. Zeitschr. f. klin. Med. Berlin 1896.

Digitized by Google

ebenso mannigfaltig wie die Lähmungen sind auch die Formen der hysterischen Hyperkinese.

Ist die ganze Hirnrinde hysterisch krank, so äussert sich die Hyperkinese in allgemeinen Krämpfen des ganzen Körpers. Die Kranken schlagen um sich, knirschen mit den Zähnen, bringen den Körper in die mannigfaltigsten Positionen, verfallen in tonische und klonische Krämpfe, beschreiben auf ihrem Lager den „hysterischen Kreisbogen" (arc de cercle, sie erheben bei angestemmten Beinen das Becken, so dass dasselbe und der untere Theil der Wirbelsäule hohlliegen) und verfallen selbst in Anfälle, die den epileptischen (Hystero-Epilepsie) umsomehr gleichen, als die Kranken während derselben das Bewusstsein verlieren und sogar unter die Herrschaft von eigenen oder ihnen suggerirten Wahnideen gerathen können. Aehnliche Anfälle mit Jactationen und Exaltationen kann man bei Hysterischen auch durch Erregung der sogenannten „hysterogenen Zonen" hervorrufen. Für Druck empfindliche Stellen, zu denen die Wirbelsäule, besonders aber die „Ovarialgegend" gehört, eine Stelle, welche von der Oberfläche des Bauches in der Richtung zur Wirbelsäule erreicht wird, wenn man in der Gegend der spina anterior superior cristae ossis ilei die Hand stark in die Tiefe eindrückt. Mir[1]) ist es gelungen, ähnliche Anfälle bei hysterischen Personen hervorzurufen, wenn ich ihnen auf die anästhetischen Körpertheile einen Senfteig applicirte. In dem Masse, als unter dem Einfluss desselben die Empfindlichkeit in die empfindungslosen Gebiete zurückkehrte, stellte sich bei den Kranken eine Art Schwindel ein, den sie als ein Kreisen in der frontalen Ebene nach Einer Richtung hin fühlten. Plötzlich benimmt dieser Schwindel den Kranken die Sinne. Sie stürzen hin, verfallen in Krämpfe und benehmen sich wie rasend.

Eine mehr statische Krampfform der Hysterischen ist die Muskelstarrheit derselben. Befindet sich das sogenannte „Medium" im hypnotischen Schlaf, so gelingt es durch Streichen seiner Muskeln, dieselben in so mächtige Spannung zu versetzen, dass man den Kranken und ihren Gliedern beliebige Stellungen geben und sie in denselben fixiren kann. Der ganze Körper wird steif und die Musculatur so hart, dass man Kopf und Füsse des Kranken auf zwei weit von einander gerückte Stühle legen und dann noch in der Bauchgegend belasten kann, ohne die starren Muskeln zu über-

[1]) Ueber den Einfluss des Senfteigreizes auf Anästhesie und normale Empfindung. Berl. klin. Wochenschr. 1878.

Digitized by Google

winden. Man bezeichnet diesen Zustand auch als den der hysterischen „Katalepsie“ und darf ihn wol auf eine anomale Steigerung des normalen Muskeltonus zurückführen.

Bei geringerer Betheiligung der Rinde kommt es zu Contracturen: Streckcontracturen in den grossen, Beugecontracturen in den kleinen Gelenken, die beide während des Schlafes verschwinden. Zu den in ihrer Ausdehnung am wenigsten intensiven hysterischen Krämpfen gehören der Athetose ähnliche Bewegungen der Finger, krampfhafte Zusammenziehungen des Zwerchfells, wodurch der für die Hysterie so charakteristische Singultus hervorgerufen wird. Hierher gehören auch Krämpfe der Nacken-, der Respirations- und der Larynxmuskeln, durch welch' letztere eigenthümliche Hustenstösse, ferner die hysterischen Eructationen und zuweilen thierischen Lauten ähnliche Töne hervorgestossen werden. Die erhöhte Erregbarkeit von Nerv und Muskel bei der Hysterie äussert sich endlich darin, dass in manchen Fällen schon ein leichter Schlag, ja eine einfache Berührung der Austrittsstellen der Nerven genügt, die betreffenden Muskeln wie durch einen elektrischen Strom in Contraction zu versetzen.

c) Empfindung.

Im Gebiet der Empfindung drückt sich die hysterische Ueber- und Untererregbarkeit in Hyperästhesien und Anästhesien aus.

Die hysterische Hyperästhesie findet man vorzugsweise in den schon erwähnten hysterischen Zonen. Wirbelsäule, Eierstockgegend, gelegentlich aber auch andere Körperstellen verrathen bei Druck eine besondere Empfindlichkeit. Auch kann man hierher jene Verfeinerung der Sinnesorgane rechnen, die bei Hysterischen den Gehör- und Geruchssinn bis zu einer fabelhaften Feinheit schärfen und die Empfindlichkeit des Sehnerven bis zu reflectorischem Blepharospasmus bei gewöhnlichem Tageslicht steigern. Der sogenannte „Clavus“ (bohrender Schmerz im Kopfe) und der „Globus hystericus“ (Empfindung einer Kugel im Schlunde) sind wahrscheinlich auch nichts anderes, als Erscheinungen, welche in die Kategorie der hysterischen Ueberempfindlichkeit gehören. Diese kann wol auch das Gebiet eines ganzen Körperabschnittes betreffen und dann leicht bei Unkundigen irgendeine andere organische Affection dieses Theiles vortäuschen. — So erinnere ich mich eines Falles von Hyperästhesie des linken Armes bei der Frau eines Collegen, die infolge schweren Grames hysterisch geworden war. Die ungeheure Empfindlichkeit des kranken Armes, der nicht nur kein Kleidungs-

Digitized by Google

stück auf sich duldete, sondern selbst die leichteste Berührung unerträglich schmerzhaft empfand, galt lange Zeit als eine „Neuritis“ des gesamten Nervenplexuses des kranken Armes. Auf Grund dieser Diagnose wurde die Patientin gegen ihre Affection mit Narkoticis behandelt und das wegen mangelnden Erfolges noch mit solchem Nachdruck, dass die Kranke auch noch dem Morphinismus anheimfiel. Nachdem ich die Affection als eine hysterische erkannt hatte, befreite der elektrische Pinsel die Kranke, die an ihrer angeblichen Neuritis nicht nur Jahre lang gelitten hatte, sondern auch noch durch die unwissenschaftliche Behandlung moralisch gebrochen war, in acht Tagen von ihrem Leiden.

Die hysterische Anästhesie findet in der Hemianästhesie gleichsam ihren classischen Ausdruck. Bei dieser Hemianästhesie sind sämtliche sensiblen und sensorischen Functionen, also die der Hautsensibilität, des Geschmackes, des Geruches, des Gehöres und des Gesichtes auf der kranken Körperhälfte bis scharf zur Mittellinie des Körpers herabgesetzt oder vermindert.

Unter diesen Componenten der Hemianästhesie hat die Störung des Gesichtssinnes das grösste Interesse wachgerufen. Die hysterische Amblyopie (Schwächung der Sehschärfe und der Empfindlichkeit für Farben) und Amaurose (Blindheit) ist daher auch Gegenstand vielfacher wissenschaftlicher Untersuchungen geworden.

Bei der hysterischen Amblyopie hat man neben einer Einengung des Gesichtsfeldes noch eine Abnahme der Empfindlichkeit der Netzhaut für einzelne Farben gefunden, und zwar, wie zuerst Charcot festgestellt hat, der Reihe nach für: violet, grün, roth, orange, gelb und blau.

Im gesunden Auge nimmt das Gesichtsfeld für die einzelnen Farben von violet zum blau zu, d. h. die Grenzen der Empfindungskreise für die einzelnen Farben gruppiren sich um die Macula lutea in Form von concentrischen Kreisen, deren Radius in der genannten Reihenfolge der Farben wächst.

Beschränkt man sich, wie das gewöhnlich geschieht, auf die Untersuchung der Netzhautempfindlichkeit für die drei Farben grün, roth und blau, so hat also unter normalen Verhältnissen der Gesichtskreis für grün die kleinste, für blau die grösste Peripherie.

Wenn nun bei der Hysterie die Farbenempfindlichkeit abnimmt, d. h. der Radius der Farbenempfindungskreise sich verkleinert, diese Kreise sich gewissermassen nach der Macula lutea

Digitized by Google

hin zusammenziehen, so schwindet zuerst die Empfindlichkeit für grün, dann für roth und ganz zuletzt für blau.

Es ist nicht nur von wissenschaftlichem, sondern auch von praktisch hohem Interesse, dass dieselbe Abstumpfung für die Empfindlichkeit der Farben sich auch bei der Traumatischen Neurose einstellt. — Die Feststellung ihres Fehlens kann unter Umständen zur Entdeckung einer Simulation der Traumatischen Neurose verhelfen.

Die hysterische Anästhesie ergreift zuweilen einzelne Gliedmassen und selbst nur einzelne Abschnitte derselben. So kommt es vor, dass nur die beiden Unterschenkel oder Unterschenkel und Vorderarm u. s. w. das Empfindungsvermögen verlieren, d. h. Körperabschnitte, die eine bestimmte physiologische Einheit repräsentiren, niemals aber dem peripherischen Verlauf der Nerven entsprechen. Das hat, wie wir das für die hysterischen Bewegungslähmungen bereits kennen gelernt haben, offenbar darin seinen Grund, dass bei der Hysterie eben die Rinde krank ist, — in den Rindencentren aber nicht einzelne Nervenstämme, sondern Gruppen derselben confluiren, welche sich physiologisch ergänzen und so zu functionellen Einheiten verschmelzen.

d) Vegetative Functionen.

Die Labilität der Rinde, ihr Schwanken zwischen den Extremen, ist für die Hysterie eine so gesetzmässige, dass selbst die vegetativen Functionen, die gleichfalls auf der Hirnrinde ihre Centren besitzen, dieser Labilität unterliegen. So sind die Blutcapillaren bei der Hysterie bald zum Bersten gefüllt, wodurch die hysterischen Stigmata entstehen, das Blutschwitzen, oder sie sind auf der Seite der Hemianästhesie contrahirt, so dass die Haut bei Nadelstichen nicht blutet. Ferner ist ebenso gut eine hysterische Magen- und Darmlähmung bekannt, die zur hysterischen Dysphagie und zum Tympanitus hystericus führt, wie umgekehrt eine pathologisch erhöhte Thätigkeit dieser Organe in Gestalt des Vomitus hystericus vorkommt. Aehnliches weiss man von den Nieren, die bald in ihrer Function excediren und bald gelähmt sind, bald eine Polyuria und bald eine Anuria hysterica zur Folge haben.

3. Traumatische Neurose.

Ist es bei der Hysterie der psychische Shok, so ist es bei der sogen. „Traumatischen Neurose“ das Trauma, das die Moleküle des Nervensystems aus der Ruhe zerrt. Unterliegt der Gesamt-

Digitized by Google

körper, wie beispielsweise bei Eisenbahnunfällen, dem Trauma, so leiden Rückenmark und zumal das Gehirn ihrer Masse wegen von der Erschütterung am meisten.[1]) Und je nachdem alsdann krankhafte Ueberreizungserscheinungen von Seiten des einen oder des anderen Organes prävaliren, spricht man von einer „Reilway-spine“ oder einer „R.-brain“. Da im gegebenen Fall die Erscheinungen von Seiten der Rinde mächtig hervortreten, kann von der Besprechung der Traumatischen Neurose hier nicht Umgang genommen werden. Es liegt in der Natur der traumatischen Wirkung, dass sie die normal schwingenden Nervenmoleküle dämpft oder gar aus ihrer Verbindung trennt. Im ersten Fall erhält die Traumatische Neurose das klinische Bild der Neurasthenie, im anderen treten zu diesem Bilde noch bleibende Lähmungen hinzu, die den molekulären Rissen im Nervensystem entsprechen und wie diese sich von jedem Gesetz und jeder Regel emancipiren. — Doch können die molekulären Trennungen zuweilen auch Krankheitsbilder von bestimmterem klinischen Charakter hervorbringen, vor Allem das der Tabes.[2])

Lähmung der Rinde.

Der Zustand der „Ueberreizung“ geht in den der Lähmung über, wenn die früher genauer beschriebenen reizenden Einwirkungen so lange dauern oder so intensiv wirken, dass die gereizte Substanz sich nicht erholen kann und erschöpft in ihrer Function erlahmt. Geschieht das, so tritt eben Lähmung der Gehirnrinde ein. Und diese bedeutet den Tod.

1. Sopor.

Bevor aber die allerletzten Consequenzen einer zu grossen Dissociation von Nervensubstanz sich einstellen, zeigt dieselbe eine Reihe pathologischer Phänomene, die als Stufen auf der absteigenden Leiter gelten können.

Hierher gehört zunächst eine Abstumpfung der Functionen der Rinde, die als ein dem Schlaf ähnlicher Zustand sich äussert. Man bezeichnet diesen Zustand seiner Aehnlichkeit mit dem Schlafe wegen als Sopor. In diesem Zustand nehmen die abgestumpften Sinne des Kranken die Eindrücke der Umgebung nur unvollkommen auf und verarbeiten sie in ebenso unvollständiger,

[1]) Vergl. Adamkiewicz: Pseudoneurosis traumatica u. s. w. A. a. O.

[2]) Meine demnächst erscheinende Arbeit: Ueber „Traumatische Tabes.“

Digitized by Google

ganz oberflächlicher und vielleicht nur mechanischer Weise. Vorstellungen oder gar Willensimpulse kommen nicht mehr zu Stande. Und der Kranke verhält sich so, wie etwa ein durch Alkohol stark Berauschter, der noch sieht und hört, aber nicht mehr begreifen und also nicht mehr zurechnungsfähig sein kann. — Auch die Gehirnrinde des Berauschten ist durch das Gift übermannt und für die psychischen Functionen abgestumpft worden. Er steht dem des Soporösen umso näher, als auch der Trunkene von einem unüberwindlichen Drange zum Schlafen ergriffen ist. Auch können beide Zustände noch vorübergehen, wenn die stark labilen Molecüle noch rechtzeitig zur Ruhe kommen. Aber ebenso leicht können sie sich für immer von einander trennen. Sie balanciren auf des Messers Schneide. Und nur ein Schritt ist es, der sie vom Leben trennt, — oder vom Tode.

2. Coma.

Die schwersten und irreparablen Läsionen des Gehirnes rauben den Kranken regelmässig jede Fähigkeit zu seelischer Arbeit. Der Zustand, in welchen sie unter solchen Umständen verfallen, nennt man Coma. Das Leben des Comatösen beschränkt sich nur noch auf die vegetativen Functionen. Und er lebt nur insofern, als er athmet, als sein Herz noch schlägt, und als die Blutwelle noch eine Weile durch die Adern sich hinschleppt, um in Kürze dort zu stagniren. Herzstoss und Athmung sind die treuesten Wächter des Lebens. Sie harren bis zum Tode aus und weichen erst dann, wenn die Seele entflohen ist.

3. Agonie.

Dem Tode selbst geht hier wie in allen Fällen der „Todeskampf", die sogenannte „Agonie", voraus, das Erlöschen der einzelnen Functionen nach einander. Zunächst wird die Herzthätigkeit schwächer und reicht nicht mehr aus, das Blut bis in die feinsten Capillaren zu pressen. Infolge dessen beginnen die Elemente der empfindlichsten Organe ihre Function einzustellen.

Soweit es sich um Organe des vegetativen Lebens, aber nicht circulatorische, handelt, entgeht ihr Absterben der Wahrnehmung.

Dagegen beginnt dasselbe subjectiv zur Wahrnehmung zu kommen.

Der Sterbende[1]) fühlt zunächst ein Kalt- und Starrwerden der

[1]) Eine Kranke von hoher Intelligenz und starkem Geist, die bei vollem Bewusstsein in meinen Armen starb, hat in der letzten Stunde ihres Lebens, was in ihr vorging, in der oben skizzirten Weise geschildert, ohne die Bedeutung dessen zu kennen, was sie mir klagte und so klar dabei beschrieb.

Digitized by Google

Finger und der Zehen. Dann ist es ihm, als ob die Laute, die an sein Ohr dringen, dumpf und undeutlich würden. Es folgt eine gleiche Abstumpfung für den Gesichtssinn, ein Undeutlich- und Verschwommensehen bis zu vollständiger Erblindung. Und endlich wird die Sprache, die eben noch alles beschrieben hat, unverständlich, lallend und schliesslich ganz unmöglich. Das Denkvermögen überlebt dieses aber noch wenige Augenblicke. Dann tritt ein krampfhaftes Wogen des Brustkorbes ein. — Der Körper streckt sich. Die Stirn bedeckt sich mit Schweiss. Die Augen scheinen aus ihren Höhlen zu treten. Die Pupillen erweitern sich. (Das Auge bricht.) Ein seufzender Athemzug entringt sich der Brust. Und die Lebensuhr steht still.

Der Ausbruch von Schweiss (Todesschweiss) ist die Folge der letzten Erregung der Schweiss-Secretionscentren durch das nicht mehr circulirende, mit Kohlensäure übersättigte Blut, wie die Streckung der Wirbelsäule und die der Extremitäten die letzte Erregung der Extensoren im Augenblick des Sterbens durch den „Reiz“ des Todes ist, — der Negation aller Lebensbedingungen, der Dissociation der Nervenmolecüle, des feindlichsten aller Eingriffe, die die lebende Substanz zu erleiden hat.

Auf die Erscheinungen der Todesreizung (Todeskampf) folgt dann die Lähmung des Gesamtorganismus, der Tod selbst. Es erleidet ihn zuerst die sensible und die sensorische Sphäre. Dann stirbt das Bewusstsein. Endlich folgt der Tod des Vagus, dann der der Bewegungsorgane. Die elektrische Erregbarkeit von Nerv und Muskel hält noch einige Stunden nach dem Tode an. — Die Erweiterung der Pupillen schliesst den Tod der Gehirnnerven ab. Und als letztes Zeichen des eben entflohenen Lebens stellt sich eine Erhöhung der Körpertemperatur in der Leiche („postmortale Temperatursteigerung“) ein, — eine Erscheinung, die ihren Grund darin hat, dass das nicht mehr bis in die Capillaren der Peripherie dringende Blut sich an der Peripherie nicht mehr wie im Leben abkühlt und daher mit derjenigen Wärmemenge, welche sie sonst an der Oberfläche des lebenden Körpers verliert, die Wärme des todten steigert.

4. Ohnmacht und Shok.

Reize, die mit einer gewissen Schnelligkeit und Intensität wirken und so die Gehirnrinde gleichsam überraschen, können dieselbe momentan überwältigen und vorübergehend lähmen. Man

Digitized by Google

bezeichnet diese plötzlich eintretende und meist wieder vorübergehende Lähmung des Gehirnes als „Ohnmacht".

Die Ohnmacht, auch Synkope genannt, ist eine vorübergehende Functionsunterbrechung oder Lähmung der Gehirnrinde. Sie geht, ohne nachtheilige Folgen zu hinterlassen, schnell vorüber, wenn die sie erregenden Ursachen keine gewaltigen gewesen sind und wenn sie nur kurz gedauert haben. — Im entgegengesetzten Fall hält die Lähmung längere Zeit an und ist von einer gewissen Erschöpfung und Schwächung des Organismus begleitet. Einen solchen schweren Ohnmachtsanfall nennt man, zumal wenn er die Folge eines Trauma ist, allgemein einen „Shok". Dieser Shok kann auch unmittelbar vom Tode gefolgt sein.

Der physiologische Vorgang der Ohnmacht, wie der des Shok kann ein zweifacher sein. Entweder wird die Rinde in ihrer Thätigkeit reflectorisch gehemmt, wie das Herz bei reflectorischer Erregung des N. vagus still steht. Oder die Rinde erleidet eine Unterdrückung ihrer Thätigkeit auf dem Umwege durch den Blutstrom.

In diesem Fall stellt sich zuerst Anämie und dann infolge derselben Lähmung der Rinde ein. Diese Gehirnanämie aber kann auf zweifache Weise entstehen: 1. reflectorisch, wenn die Capillaren der Pia durch einen Reiz sensibler Nerven zur Contraction gebracht werden, und 2. compensatorisch, indem die Blutgefässe des Gehirns sich entleeren, wenn das Strombett anderer Körperabschnitte sich erweitert. Hier sind zwei Vorgänge möglich. Zwischen Schädelinhalt und Bauch besteht ein eigenthümliches Abhängigkeitsverhältnis ihres Blutstromes. Die Blutgefässchen der Bauchorgane besitzen ebenso, wie die der quergestreiften Muskeln eine sehr schwache Media und einen entsprechend geringfügigen Tonus. Sie nehmen daher eine gewaltige Menge von Blut auf, sobald sie sich aus irgend einem Grunde dilatiren.

Nun erweitern sich die Eingeweidegefässchen, wenn sie längere Zeit unter dem Einfluss eines Druckes gestanden haben und dadurch anämisch geworden sind. Denn die temporäre Anämie wirkt auf die Gefässwände wie eine Durchtrennung der Vasoconstrictoren. Hat deshalb auf die Eingeweide der Druck beispielsweise einer ascitischen Flüssigkeit, wie sie sich im Verlauf von schweren Herz- und Nierenleiden und bei Erkrankungen des Bauchfelles in der Bauchhöhle entwickelt, eine Zeit lang ge-

Digitized by Google

wirkt und lässt derselbe infolge einer künstlichen Entleerung des Ascites plötzlich nach; so erweitern sich auch die Eingeweidegefässe auf einmal. Und von allen Seiten stürzt dann in sie ein reicher Blutstrom mit grosser Gewalt ein. Eine solche Fluxion und Hyperämie zu den Eingeweidegefässen kann natürlich sich nur auf Kosten des Blutes anderer Bezirke entwickeln. Und es ist eine Eigenthümlichkeit gerade des Blutstromes im Schädel, dass er in das erweiterte Strombett der Bauchhöhle stürzt und sein eigenes Organ, das Gehirn, blutarm zurücklässt. So kann Ohnmacht entstehen, wenn sich eine Fluxion in den Bauchorganen entwickelt. Kein erfahrener Arzt wird deshalb die Entleerung einer ascitischen Flüssigkeit anders, als vorsichtig und langsam vornehmen.

Wie durch Druck, so können die voluminösen Eingeweidegefässe auch auf reflectorischem Wege gelähmt werden. Das geschieht bei mächtigen Traumen, welche sensible Nerven treffen. Von besonderer Empfindlichkeit ist in dieser Beziehung der Plexus solaris. Wie beim Goltz'schen Klopfversuch die Arterien reflectorisch gelähmt werden und das Blut, das sie zu den Capillaren befördern sollten, aufspeichern, so dass das Herz schliesslich kein neues Blut mehr erhält und blutleer pulsirt, so verfallen bei mächtigen Reizen auch die Eingeweidegefässe der Lähmung. nehmen eine ihrem gewaltigen Strombett entsprechende Blutmenge aus dem Körper in sich auf und können so auch auf einem zweiten Wege dem Gehirn das Blut entziehen und Ohnmacht erregen.

Auf welche Weise aber auch immer die Ohnmacht zu Stande kommen möge, ob auf dem Wege des hemmenden Reflexes oder auf dem Wege der compensirenden, durch Druck oder Reflex aus dem Gehirn abgelenkten Blutströmung, — das klinische Bild der Ohnmacht, des Shok, ist immer ein und dasselbe. Das Blut tritt plötzlich aus dem Gesicht zurück, und die Kranken werden blass und fahl. Ihre Gesichtszüge drücken Schreck aus. Es wird ihnen schwarz vor den Augen. Die Stirn bedeckt sich mit Schweiss. Ein Schwindel ergreift sie. Sie verlieren das Bewusstsein und brechen zusammen.

Wenn der Anlass zu dieser Kette von Folgeerscheinungen ein Trauma ist, das den Schädel direct getroffen hat, dann nennt man den Anfall eine „Gehirnerschütterung“ oder eine „Commotio cerebri“, wie es in der alten Pathologie hiess.

Wenn auch in den meisten Fällen von sogenanntem „Shok“ demselben eine plötzlich eintretende und schnell vorübergehende Anämie der Gehirnrindenganglien zu Grunde liegt, so gibt es natürlich auch

Digitized by Google

noch viele andere Ursachen, die ihn hervorrufen können. Jede Unterbrechung des physiologischen Zustandes der Rinde, wodurch auch immer dieselbe veranlasst worden sein möge, wenn sie nur plötzlich eintritt und nicht lange dauert, kann einen dem Shok ähnlichen Zustand herbeiführen.

Wie ich[1]) kürzlich gezeigt habe, gehört auch der plötzliche Eintritt fremder Medien in's Blut zu denjenigen Anlässen, welche Shok hervorbringen. Unter diesen spielt der Eintritt von Luft in die Blutbahn eine praktisch wichtige Rolle. Hierbei wirkt nicht die Luft als solche schädlich, sondern die Plötzlichkeit, mit welcher eine bestimmte Menge derselben in's Blut gelangt und den Ganglien die Zufuhr von Blut abschneidet. Eine unter solchen Umständen tödtlich wirkende Luftembolie bleibt für den Organismus ganz indifferent, wenn sie langsam und in kleinen Portionen dem Organismus eines Thieres einverleibt wird. So hat auch ein sehr bekannt gewordener Fall von plötzlichem Tode nach Injection von Diphtherieheilserum seine einfache Erklärung gefunden. Nachdem ich den Nachweis geführt hatte, dass die bei schneller Injection von Cancroin eintretenden shokartigen Zufälle ausbleiben, wenn man das Cancroin in kleinen Portionen und sehr behutsam den Kranken einspritzt, habe ich kein Bedenken getragen, auch den Serumtod für eine durch unzweckmässige Injection, d. h. durch eine zu gewaltsame Ueberfluthung der Ganglien mit der differenten Flüssigkeit hervorgerufene Shokerscheinung zu erklären. Der von Eulenburg gemachte Versuch, diese Erscheinung einem „Zufall" zuzuschreiben, hat, abgesehen davon, dass ihm der wissenschaftliche Charakter fehlt, noch den gefährlichen Nachtheil, dass er, ohne dem Diphtherieserum zu nützen, über die grosse Gefahr einer unzweckmässigen Injectionsweise im Unklaren lässt.

5. Apoplexie.

Von besonderem Interesse für den Arzt ist eine Lähmungsart des Gehirnes, welche infolge einer bestimmten materiellen und aus natürlichen Ursachen entstehenden Verletzung dieses Organes selbst eintritt.

Es ist das die durch Zerreissung oder Verstopfung von Gefässen des Gehirnes entstehende Lähmung desselben, der apoplektische Anfall oder der apoplektische Insult.

Klinisch äussert sich letzterer in einem plötzlich eintretenden

[1]) Serumtod und Geheimmittel. Wiener med. Presse. 1896.

Digitized by Google

Verlust des Bewusstseins, der bald mit, bald ohne Vorboten (Uebelkeit, Kopfschmerz, Angstgefühl, Schweissausbruch, Funkensehen, Pulsiren der Carotiden u. s. w.) sich einstellt und wie ein Blitz den Kranken zu Boden streckt.

Die Aehnlichkeit, welche bezüglich dieses aus Bewusstseinsverlust und Adynamie gepaarten Anfalles zwischen dem apoplektischen und dem epileptischen Anfall herrscht, gestattet es, auch für den apoplektischen Anfall jene Erklärung heranzuziehen, welche ich[1]) zur Deutung der Haupterscheinungen des epileptischen Anfalles angeführt habe. Den epileptischen Anfall aber haben wir als einen Ausfall der Gehirnrindenfunctionen erkannt, der durch einen Reiz reflectorisch, also auf physiologischem Wege bewirkt wird. Wie nun beim Experiment am Kaninchengehirn der elektrische Strom in der früher ausführlich geschilderten Weise den epileptischen Anfall hervorruft, so darf man daher annehmen, dass im kranken Gehirn des Menschen der plötzliche Austritt von Blut in die Gehirnsubstanz oder die durch den embolischen Process plötzlich entstehende Anämie des embolisirten Gehirnabschnittes der Reiz ist, welcher hier Bewusstseinsverlust und so den Zusammenbruch des ganzen Körpers zur Folge hat.

Beim Kaninchen tritt, wie beschrieben, der elektrisch erregte Anfall nur bei Reizung einer bestimmten Stelle des Fornix auf.

Man kann hieraus vermuthen, dass der apoplektische Anfall auch beim Menschen die Folge der Erregung nur gewisser, besonders empfindlicher Partien des Gehirnes sei. Und wenn auch, wie die Erfahrung lehrt, beim Menschen Blutungen an allen Orten des Gehirnes apoplektische Anfälle hervorbringen können, so wissen wir doch, dass thatsächlich der Hirnstamm und zumal die grossen Ganglien des Gehirnes, die, wie ich sie genannt habe, „insultive" Empfindlichkeit in besonders hohem, die Windungen der Rinde dagegen nur in sehr geringem Grade besitzen.

Bis vor Kurzem haben die Haupterscheinungen des apoplektischen Insultes, der Bewusstseinsschwund und der Zusammenbruch des Kranken, eine ganz andere, nicht eine physiologische, sondern eine mechanische Erklärung gefunden.

Sie wurden als die Folgen der durch das austretende Blut plötzlich hervorgerufenen Vermehrung des Schädelinhaltes und dadurch angeblich erzeugten „Spannungsänderung" im Schädel,

[1]) Ueber den apoplektischen Anfall. Wiener akad. Sitzungsber. 1891.

Digitized by Google

d. h. als die Folge des durch das Extravasat hervorgerufenen sogenannten „Hirndruckes“ angesehen.

Speciell nahm Wernicke[1]) an, dass es zwei Umstände sind, die den apoplektischen Reiz erzeugen, 1. eine durch den Austritt des Blutes in die Gehirnsubstanz angeblich hervorgerufene plötzliche Steigerung des intracraniellen Druckes von fast 0 auf 150 mm Hg und mehr, dem mittleren Druck der arteriellen Gefässe des Carotidensystems, und 2. die mechanische Kraft, der Stoss, welchen das aus dem zerrissenen Gefäss plötzlich austretende Blut gegen die benachbarte Gehirnsubstanz führe, das „Traumatische Moment“ der Apoplexie, wie der Autor diesen supponirten Factor bezeichnet.

Ob diese Deutung des apoplektischen Insultes richtig ist, wird sich ergeben, wenn wir die Lehre von der Compressibilität der Gehirnsubstanz und vom sogenannten „Hirndruck“ genauer kennen gelernt haben werden.

Bevor wir uns jedoch mit derselben befassen, muss hier der Vollständigkeit wegen noch erwähnt werden, dass für den durch Embolie hervorgerufenen apoplektischen Insult Wernicke noch eine zweite mechanische Erklärung gibt.

Er meint, dass durch den plötzlichen embolischen Verschluss eines grossen Gefässes im Gehirn der von diesem Gefäss versorgte Gehirnabschnitt, indem er blutleer werde, collabire. Der Rest gesunden Gehirnes strebe den so entstehenden „leeren Raum“ auszufüllen und werde dadurch in allen seinen Theilen gezerrt. Da das, wie die Embolie selbst, blitzartig erfolge, werde das Gehirn hierbei noch mehr geschädigt, wie bei einer Blutung, bei der die „Steigerung des intracraniellen Druckes“ relativ langsam erfolge.

Diese Vorstellung ist aus mehrfachen Gründen unrichtig. Ein Gewebe, das nicht über seinen Elasticitätsgrad hinaus gedehnt und nicht elastisch ist, kann nicht derart „collabiren“, dass daraus eine Kraftwirkung, eine „Zerrung“, resultirte. Und über seinen Elasticitätsgrad hinaus gedehnt kann nur ein Gewebe werden, auf das ein negativer Druck wirkt. Deshalb gilt die ganze Deduction wol für die Lunge, nicht aber für das Gehirn, das unelastisch ist und unter dem indifferenten, keineswegs aber negativen Druck des Liquor steht.

Und noch eine andere mechanische Deutung hat der emboli-

[1]) Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Cassel und Berlin 1881, Bd. II, S. 23.

Digitized by Google

sche Insult erfahren. Und diese hat Geigel gegeben. Geigel[1]) lehrt, dass der Verschluss eines Gefässes im Gehirn das ganze Organ anämisch mache, — eine „Adiaemorrhysis cerebri" hervorrufe, und stützt sich auf Experimente mit zwei Gummiröhren, die er durch eine mit Wasser gefüllte, geschlossene Wulffsche Flasche führte und von denen er nachwies, dass der Druck in jeder derselben sinkt, sobald die andere geschlossen wird.

Zur Widerlegung der Schlüsse, die Geigel aus diesen Experimenten zieht, genügt, abgesehen davon, dass sie den durch die Blutung erzeugten Insult gar nicht zu erklären versuchen, schon die Bemerkung, dass die Blutgefässe und zumal die des Gehirnes ihren Blutgehalt nach physiologischen und nicht nach physikalischen Gesetzen reguliren und dass beispielsweise das Strombett einer Carotis, wenn die andere verschlossen wird, nicht anämisch, sondern im Gegentheil so hyperämisch wird, dass es dem Gehirn nicht nur die seinige, sondern auch noch diejenige Blutmenge zuführt, welche sonst durch die geschlossene Carotis geströmt war.

IV. Gehirncompression.

Die Wirkung einer langsam wachsenden Geschwulst auf das Gehirn ist, wie mich meine Versuche[2]) mit Laminaria gelehrt haben, eine doppelte, eine anatomische und eine physiologische, resp. pathologische.

Die anatomische besteht darin, dass die wachsende Geschwulst auf das wasserhaltige Gehirngewebe wie eine Presse wirkt, das Wasser ausdrückt und die Gewebselemente einander nähert.

Dadurch entsteht an der Druckstelle eine Volumensverminderung des gedrückten Gewebes. Weil aber diese auf Kosten des Gewebswassers entstanden ist, nicht auf Kosten der Gewebssubstanz, so behält diese an der gedrückten Stelle materiell ihren alten Werth bei. Der frühere Gewebsgehalt hat nur ein geringeres Volumen erhalten, und seine Gewebselemente sind näher aneinander gerückt. Diese Verdichtung oder Condensation des gedrückten Gewebes mit ihrem geringeren Gehalt an indifferentem Wasser, aber normalen Gehalt an functionirender Substanz stört deshalb auch die Function des gedrückten Gewebes nicht. Und es ist, besonders im Hinblick auf die von der alten Hirndrucks-

[1]) Sitzungsber. d. Würzb. physik.-med. Gesellschaft. 1890, Mai.

[2]) Wiener akad. Sitzungsber. Bd. 88, 1883, S. 11 und 231.

Digitized by Google

lehre behauptete „Incompressibilität“ der Nervenmasse geradezu erstaunlich, bis zu welch' hohen Graden die Nervensubstanz diese Condensation verträgt, ohne eine Einbusse an ihrer Function zu erleiden. Mit der Laminaria konnte ich bis zu einem Fünftel das lebendige Gehirn eines Thieres comprimiren, ohne dessen Thätigkeit zu behindern. Und am Menschen habe ich[1]) im Gefolge eines sehr langsam wachsenden Tumors in einem Fall eine Compression der Ganglien des Plexus brachialis bis auf den dreissigsten Theil ihres normalen Volumens constatirt. Und doch hatten dieselben während des Lebens auch nicht die geringste Behinderung ihrer Thätigkeit geäussert.

Eines der furchtbarsten Symptome sich entwickelnder Tumoren im Schädel des Menschen ist rasender Kopfschmerz. Es schien mir deshalb von grossem klinischen Interesse zu sein, festzustellen, ob dieser Kopfschmerz eine Compressionserscheinung sei oder nicht. Nach dem oben Gesagten war das nicht zu erwarten. Und das Verhalten der Thiere bei entsprechenden Versuchen hat diese Voraussetzung bestätigt. Ich schrieb darüber folgendes: „So lange der raumbeschränkende Herd (Laminaria) nichts weiter, als eine einfache Compression des Gehirngewebes hervorbringt, d. h. nicht reizt, nicht verletzt, überhaupt die Gehirnsubstanz nicht alterirt, so lange verräth sich die Existenz eines intracraniellen Herdes bei einem Thiere nicht durch das allergeringste Zeichen subjectiven Unbehagens.

„Das Kaninchen, das eben operirt worden ist und in seinem Schädel ein dessen Höhle stark beengendes Stück Laminaria trägt, springt, sobald es die Narkose überwunden hat, als wäre nichts geschehen, an seinen mit frischen Kohlblättern gefüllten Futternapf. Das Kätzchen hat kaum in derselben Weise seinen intracraniellen Tumor davongetragen, als es schon im nächsten Augenblick mit seinen Pfötchen die in Verwirrung gerathenen Haare seines Kopfes ordnet und unverzüglich an die Milchschale eilt, um dessen bedrohten Inhalt energisch gegen gute Freunde zu vertheidigen. Und wer das Kaninchen oder Kätzchen nach Tagen, Wochen oder gar Monaten frisch und munter sieht, der ahnt es nicht und will es nicht glauben, dass ihr Schädelraum einen mächtigen Fremdkörper birgt, und dass diese fremde Masse sich mit der „incompressiblen“, so deli-

[1]) Sarcôme de la moelle épinière a marche latente etc. Archives de Neurologie. Paris 1883.

Digitized by Google

caten und die Seele bergenden Gehirnsubstanz friedlich in den engen Raum des Schädels theilt."

Was dem condensirten Nervengewebe die Fähigkeit erhält, weiter zu functioniren, ist neben der Integrität an functionsfähiger Substanz im condensirten Gebiet noch der Umstand, dass, wie ich nachgewiesen habe, die Blutzufuhr zum comprimirten Gebiet trotz des Druckes nicht leidet. Offenbar wehren sich die reactionsfähigen Gefässwände im gedrückten und nachgiebigen Nervengewebe gegen den Druck und erhalten so nicht nur ihr Lumen offen, sondern führen sogar, wenn der Druck lange dauert, zu einer Hypertrophie und Wucherung ihres eigenen Gewebes.

Compressionen, die nur die geschilderten anatomischen Veränderungen hervorbringen, functionell aber latent verlaufen, habe ich als Compressionen ersten Grades bezeichnet.

Physiologische, resp. pathologische Wirkungen der Compression beginnen sich einzustellen, wenn die Compression über diese Grenze hinaus zunimmt. Die Folgen des nun beginnenden zweiten Compressionsgrades sind Störungen der Function. — Ich habe diesen Functionsstörungen den Namen der „Compressionsphänomene" des Gehirnes gegeben.

Das Wesen dieser Phänomene hängt von zwei Dingen ab: 1. von dem Ort und 2. von der Stärke des Druckes an der Gehirnoberfläche. Genauer festgestellt habe ich bisher die Compressionsphänomene im Bereich der Bewegungs- und der Sehsphäre des Grosshirnes.

Ueber die Compressionserscheinungen der Augenregion wird der zweite Theil dieses Buches das Nöthige bringen. —

Hier beschränke ich mich darauf, die Compressionsphänomene der Bewegungssphäre zu besprechen.

Ich habe von ihnen folgende Beschreibung gegeben:

a) Compressionskrämpfe.

Nachdem etwa 15 bis 30 Minuten seit dem Einlegen des quellenden Fremdkörpers in die Schädelhöhle verstrichen sind, mässigt das bis dahin muntere Thier plötzlich seine Bewegungen, kauert sich hin, starrt regungslos in die Luft und wird von Zeit zu Zeit von leichten Schauern ergriffen. — Ein deutliches Zähneknirschen macht sich vernehmbar. Das Thier bewegt, wie beim Kauen, die Kiefer. Dabei hält es den Kopf etwas nach vorn geneigt, die Schnauze dicht am Boden und benetzt letzteren mit Speichel.

Digitized by Google

Im Laufe einer halben Minute pflegt ein solcher Anfall vorüber zu sein und einem vollkommen normalen Verhalten Platz zu machen.

Indessen tritt nach einiger Zeit ein zweiter ähnlicher Anfall auf. Ihm können in unregelmässigen Intervallen andere folgen. Bis endlich, gewöhnlich mehrere Stunden nach Einlegen des Fremdkörpers, dieselben aufhören. — Später als zwölf Stunden nach der intracraniellen Einführung der raumbeschränkenden Herde habe ich derartige Anfälle nicht mehr auftreten sehen.

In vielen Fällen sind die beschriebenen Erscheinungen die einzigen sichtbaren Zeichen der intracraniellen Compression. Meist leiten sie indessen nur den Ausbruch schwerer Erscheinungen ein. Dann sieht man Folgendes:

Kaum hat das beschriebene Kauen und Zähneknirschen begonnen, als plötzlich die der comprimirten Hemisphäre gegenüberliegende Gesichtshälfte convulsivisch durchzuckt wird.

Die Barthaare der betreffenden Seite und der Mund werden ruckweise in der Richtung zum entsprechenden Ohr hin gezerrt. Und bei genauer Betrachtung erkennt man, dass das alles in blitzartigen Contractionen derjenigen Muskeln seinen Grund hat, welche sich an die Lippen inseriren und dieselben seitwärts abziehen. Mit diesen Contractionen fallen nicht selten blepharospastische Zuckungen des Schliessmuskels der Augenlider auf derselben Seite zusammen.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass wir Facialis- und Oculomotoriuskrämpfe vor uns haben, — Krämpfe, welche durch den Stamm dieser Nerven den Mund- und den Augenmuskelnerven synchronisch vermittelt werden.

Auch diese Krämpfe treten unregelmässig und anfallsweise auf, dauern nur selten länger als eine Minute und können im Verlauf der ersten fünf bis zehn Stunden nach der Operation sich bis zu zwanzig Malen wiederholen. Dann aber verschwinden sie jedenfalls auf immer.

Die Krampfwirkung der localisirten Hirncompression ist mit den geschilderten Krämpfen noch nicht erschöpft. Es können sich an dieselben noch Krämpfe der Nacken- und Rückenmuskeln, und in besonders schweren Fällen noch Krämpfe in den Muskeln der Extremitäten hinzugesellen.

Werden die Nackenmuskeln vom Krampf ergriffen, dann sieht man den Kopf des Thieres mit jeder durch die Gesichtsmuskeln blitzenden Zuckung sich ruckweise und in Absätzen nach derjenigen Seite wenden, welche der afficirten Hemisphäre entgegengesetzt

Digitized by Google

ist. Je mehr sich dabei der Kopf mit jeder einzelnen Zuckung von seiner normalen Stellung entfernt, desto mehr dreht er sich gleichzeitig um seine Achse und berührt schliesslich mit derjenigen Gesichtshälfte, welche der gedrückten Hemisphäre entspricht, den Boden. Es handelt sich hier also wol vorzüglich um eine Wirkung des der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzten M. splenius.

Nehmen noch die Rückenmuskeln an solchen Krämpfen Antheil, dann kommt gegen Ende der Anfälle eine höchst wunderliche Stellung der Thiere zu Stande. Sie stehen auf weit gespreizten Vorderbeinen da. Der Rumpf ist auf der der lädirten Hemisphäre entgegengesetzten Seite im Bogen nach hinten gewendet. Der Kopf berührt das Becken oder ruht auf ihm und sieht mit derjenigen Gesichtshälfte, welche der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzt ist, gerade nach oben. Mit dem Moment, wo der Anfall aufhört, rückt der Kopf in kurzer Bewegung, häufig in einem Ruck, in seine ursprüngliche Stellung zurück.

Wie schon erwähnt, charakterisiren sich die schwersten dieser Anfälle durch die Betheiligung der Extremitätenmuskeln an denselben. Diese Betheiligung findet derart statt, dass synchronisch mit den Zuckungen im Gesicht und den kurzen Rotationen des Kopfes Zuckungen auch in den Muskeln beider Pfoten erscheinen. Die Extensoren einer oder beider der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzten Extremitäten ziehen sich kurz zusammen und bringen die Pfoten zur Streckung, wobei sich auch die Zehen stossweise spreizen.

Es sieht dann aus, als ob die Mund- und Augenmuskelnerven, die Nerven der Nacken- und Rückenmusculatur und die Nerven der Strecker der Pfoten durch ein und dieselben unregelmässig wiederkehrenden elektrischen Schläge für Momente gleichzeitig erregt würden.

Nach dem, was ich[1]) über die Ausbreitung der zu den motorischen Functionen in Beziehung stehenden Hirnrindenfelder beim Kaninchen festgestellt habe, kann uns die Erklärung, weshalb die Krampfanfälle extensiv so verschiedene Gebiete ergreifen, keine Schwierigkeiten bereiten.

Offenbar hängt die Extensität der Krämpfe von der Ausdehnung des das Gehirn comprimirenden Herdes ab.

[1]) Wiener akad. Sitzungsber. Bd. 88, 1883.

Digitized by Google

Und je nachdem sich derselbe über die einzelnen Districte der motorischen Felder hin verbreitet, ist auch die Ausdehnung des durch ihn in Krampf gesetzten Muskelgebietes eine wechselnde.

Der Charakter der Krämpfe, ihr einseitiges Auftreten, ihr Auftreten in Anfällen ohne Störung des Bewusstseins, die Inconstanz in der Zahl der ergriffenen Muskeln, ihre Ursache: alles das weist auf die absolute Identität meiner Compressionskrämpfe mit der in der menschlichen Pathologie bekannten sogenannten Jackson'schen „Epilepsie" hin und lehrt in denselben nicht nur das erste experimentelle Analogon derselben, sondern auch das eigentliche Wesen und den wahren Ursprung dieser fälschlich sogenannten „Epilepsie" kennen.

b) Compressionslähmungen.

Auf die Compressionskrämpfe folgen, wenn der Druck zunimmt, Lähmung.

Von der Lähmung befallen werden immer dieselben Muskeln, welche im Gefolge der Hirncompression in den eben beschriebenen unilateralen Krampf gerathen. Auch die Zahl der von der Lähmung befallenen Muskeln hängt, wie die der durch Krampf erregten, von der Ausdehnung des Hirngebietes ab, welches der Compression ausgesetzt worden ist.

Man kann demnach bei Thieren durch Hirncompression gleichfalls isolirte Lähmungen und vollkommene Hemiplegien erhalten.

Compression des Stirnlappens bringt meist eine combinirte Lähmung der vom Facialis, resp. Oculomotorius versorgten Muskeln und der Muskeln des Nackens und des Rückens hervor.

Facialislähmungen geben sich durch Starrheit der einen Gesichtsseite, Herabsinken der entsprechenden Oberlippenhälfte und namentlich durch Stillstand der Barthaare auf der kranken Seite beim Schnuppern und Athmen der Thiere zu erkennen.

Ist der Oculomotorius betheiligt, so wird die Lähmung der früher sogen. „Mundäste" des Facialis von Lagophthalmus begleitet.

Ist die Nackenmusculatur gelähmt, so nimmt der Kopf eine eigenthümliche Haltung an. Er dreht sich nach der der comprimirten Hemisphäre zugekehrten Seite und nähert die entgegengesetzte Gesichtshälfte dem Boden. (Lähmung des der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzten M. splenius und Ueberwiegen des anderen.)

Digitized by Google

Lähmung der Wirbelsäulemuskeln verräth sich durch Unvermögen der Thiere, sich in normaler Körperstellung zu erhalten.

Fügt man zur Compression der einen Hemisphäre noch die Compression der anderen hinzu, so nehmen die Thiere neue und verschiedene Körperstellungen an, je nachdem die Nacken- oder die Rückenmuskeln durch den zweifachen Druck afficirt sind. — Im ersten Fall verliert das Thier das Vermögen, den Kopf zu halten. Derselbe sinkt vornüber und stützt sich mit der Schnauze auf den Boden.

Im zweiten Fall entwickelt sich eine Stellung, welche, wie Munk[1]) bemerkt, — der sie durch Exstirpationen an der Rinde gleichfalls hervorgebracht hat, — an den Katzenbuckel erinnert. Mir hat sich diese Bezeichnung beim Anblick der betreffenden Haltung ganz von selbst aufgedrängt.

Die Thiere benutzen in ausgiebiger Weise ihr Becken als Stütze des Körpers. Sie thun das, indem sie sich auf ihre Trochanteren setzen, die Hinterpfoten am Boden vor sich hin strecken, den Körper der Länge nach aufrichten und ihm eine nach vorn geneigte hockende Haltung geben. Die Vorderpfoten werden dabei gewöhnlich zwischen die Hinterpfoten gestellt und als Stützen für den Vorderkörper benutzt.

Gewöhnlich macht das Thier zugleich einen höchst somnolenten Eindruck.

Paresen und Lähmungen der Extremitätenmuskeln stellen sich ein, wenn die Kaninchenhemisphäre auf ihrer parietalen Höhe comprimirt ist. — Die Lähmung kann eine oder beide Pfoten betreffen.

Ist die Vorderpfote paretisch oder gelähmt, so bemerkt man eine gewisse Unsicherheit an derselben. Sie kann keinen festen Halt gewinnen, gleitet leicht aus, kippt auf dem Rücken um, wird an den Leib adducirt gehalten oder verliert allen Halt und gelangt beim Gehen, indem sie nach innen fällt, unter die andere Pfote. So gewinnt die gesunde Vorderpfote das Uebergewicht über die andere und drängt den Körper beim Gehen nach der kranken Seite. Das Thier bewegt sich daher fortdauernd im Kreise.

Ist die Hinterpfote paretisch, so neigt sich das Thier mit dem Becken nach der kranken Seite hin, knickt mit dem Hinterbein häufig ein und nimmt bei seinen Bewegungen, weil es sich

[1]) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Berlin 1881, S. 71.

Digitized by Google

unsicher fühlt, einen eigenthümlich langsamen, schleichenden Gang an, den man an gesunden Thieren niemals beobachtet.

Vollkommene Lähmung der Vorder- oder der Hinterpfote scheint auf das Thier auch eine psychische Wirkung zu üben. — Die Gebrauchsunfähigkeit einer Extremität benimmt ihm offenbar den Entschluss, zu gehen. Es stürzt sich auf die Seite der Lähmung hin und rafft sich aus dieser Lage nur auf, um sie sofort wieder einzunehmen.

Bei vollkommener Hemiplegie ist das Verhalten der Thiere das gleiche. Das hemiplegische Thier stürzt sich gleichfalls auf die gelähmte Seite. Und es scheint ihm in seinem krankhaften Zustande diese Lage ein solches Bedürfnis zu sein, dass es sich mit Gewalt gegen jede künstliche Lageveränderung sträubt. Legt man es dennoch auf die gesunde Seite, so wendet es alle ihm noch gebliebene Kraft an, um diese Lage zu verlassen und sich mit Gewalt wieder auf die gelähmte Seite zu wenden.

1. Compressionshemiplegie.

Es kann nach alledem nicht mehr zweifelhaft sein, dass wir es hier mit ausgesprochenen Lähmungen zu thun haben. Diese Lähmungen gleichen bis in die feinsten Details den menschlichen Hemiplegien. Das lässt sich besonders scharf an Hunden constatiren, die man nach meiner Methode durch Hirncompression hemiplegisch gemacht hat.

Die Compressionshemiplegien des Hundes gleichen frischen cerebralen Hemiplegien des Menschen. Beide treten gekreuzt auf. Vorderarm, resp. Vorderpfote verrathen die Zeichen grober motorischer Schwäche. Beim Menschen kommt der hemiplegische Charakter der Lähmung vorzugsweise an der unteren Extremität zur Geltung; beim Hunde ist es die Hinterpfote, an welcher man denselben Charakter der Lähmung erkennen kann.

Die hemiplegische Hinterpfote ist, wie das hemiplegische Bein des Menschen, steif. Sie wird beim Gehen im Knie wenig oder gar nicht flectirt. Schwäche der Flexoren des Unterschenkels ist hiervon der Grund. Der Hund bewegt sein hemiplegisches Bein, wie der Mensch seine hemiplegische Unterextremität, vorzugsweise in der Hüfte.

Und weil die Flexion in der Hüfte nicht ausreicht, das im Knie steife Bein hinreichend vom Boden zu heben, so wird das Bein gleichzeitig, während es sich nach vorn bewegt, abducirt.

Digitized by Google

Diese Abduction des Beines während seiner Vorwärtsbewegung hat zur Folge, dass der hemiplegische Hund seine Hinterpfote, wie der hemiplegische Mensch seine Unterextremität, beim Gehen im Bogen herumzieht.

Wie das Knie, so ist noch ein zweites grosses Gelenk bei Hemiplegien infolge der Schwäche gewisser Muskeln unbeweglich, — das Fussgelenk. Die Beweglichkeit dieses Gelenkes ist herabgesetzt, weil neben den Flexoren des Unterschenkels auch die Extensoren des Fusses, Mm. Peronaei und M. Tibialis anticus, geschwächt sind.

Nun treten aber beim normalen Gang auch diese Muskeln in Action. Während des Pendelns des Fusses nach vorn ziehen sie sich zusammen und bringen dadurch die Zehen nach aufwärts. Diese Bewegung hört, wenn die bezeichneten Muskeln gelähmt sind, auf. Daher ist es für die Hemiplegie des Menschen unter Anderem charakteristisch, dass der Fuss mangelhaft dorsalwärts flectirt wird und die Zehen infolge dessen am Boden schleifen.

Alle diese Details kommen in schönster Form und mit ausserordentlicher Schärfe auch an der Hinterpfote des hemiplegischen Hundes zum Ausdruck.

Auch er hält das Hinterbein nicht nur, wie schon erwähnt, im Knie steif, sondern führt es auch abducirend im Kreis und lässt dabei die Zehen am Boden schleifen. Letztere biegen sich infolge der Parese der Zehenstrecker beim Ziehen längs des Bodens leicht um und schleifen dann mit dem Rücken längs der Erde.

Will man die eben beschriebenen Einzelheiten des hemiplegischen Ganges beim Hunde recht deutlich erkennen, so muss man das operirte Thier an den Vorderpfoten ergreifen und es so veranlassen, nur auf den beiden Hinterbeinen sich vorwärts zu bewegen. Das auf diese Weise zweibeinig gewordene Thier geht genau in der Art eines hemiplegischen Menschen.

Um den Beweis zu liefern, dass zwischen der cerebralen Hemiplegie des Menschen und der Compressionshemiplegie des Thieres eine absolute Identität besteht, will ich schon hier bemerken, dass auch die Verhältnisse des Tonus und Spasmus, von denen bald noch besonders berichtet werden wird, bei der Compressionshemiplegie des Thieres gleichfalls genau dieselben sind, wie bei der cerebralen Hemiplegie des Menschen.

Digitized by Google

2. Posthemiplegische Compressionsparaplegie.

Haben bei einem Thier, sei es Hund oder Kaninchen, die eben genauer beschriebenen Erscheinungen der Hemiplegie einige Zeit, etwa 12—24 Stunden, angedauert, so tritt am kranken Thier ein neues und merkwürdiges Phänomen auf, welches unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Es werden die der nicht gedrückten Hemisphäre entsprechenden Extremitäten genau ebenso krank, wie diejenigen es sind, deren Hemisphäre einem localen Druck ausgesetzt gewesen ist. Neigte vorher der Kopf infolge von Nackenmuskellähmung in der schon genauer geschilderten Weise nach der einen Seite, so hängt er jetzt, trotzdem keine neue Compression die bis dahin gesunde Hemisphäre getroffen hat, gerade ebenso nach unten und stützt sich ebenso mit der Schnauze auf den Boden, wie es in den Fällen einer doppelseitigen Compression geschieht. Waren die Rückenmuskeln nur Einer Seite gelähmt, und war dadurch die Neigung, im Bogen zu gehen, hervorgerufen worden, so tritt jetzt die die doppelseitige Rückenmuskellähmung kennzeichnende Katzenbuckelstellung auf.

Und war endlich nur die Pfote der einen Seite gelähmt, so hat sich diese Lähmung jetzt auch der anderen Seite mitgetheilt. Und das Thier bleibt nun auf jeder der beiden Seiten liegen, auf welche immer man es gelegt hat. Ist dieser Zustand eingetreten, dann nehmen die vier gelähmten Pfoten stets eine eigenthümliche Haltung an. Die Hinterpfoten werden nach vorn, die Vorderpfoten nach hinten gestreckt, — und alle vier Pfoten berühren einander, wie die Läufe eines zusammengekoppelten Wildes.

Die besondere Bedeutung dieser Lähmungsinduction von der gedrückten Hemisphäre auf die andere haben wir bereits an anderer Stelle hervorgehoben und sie als eine der Formen bilateraler Functionen gewürdigt.

3. Compressionsspasmus.

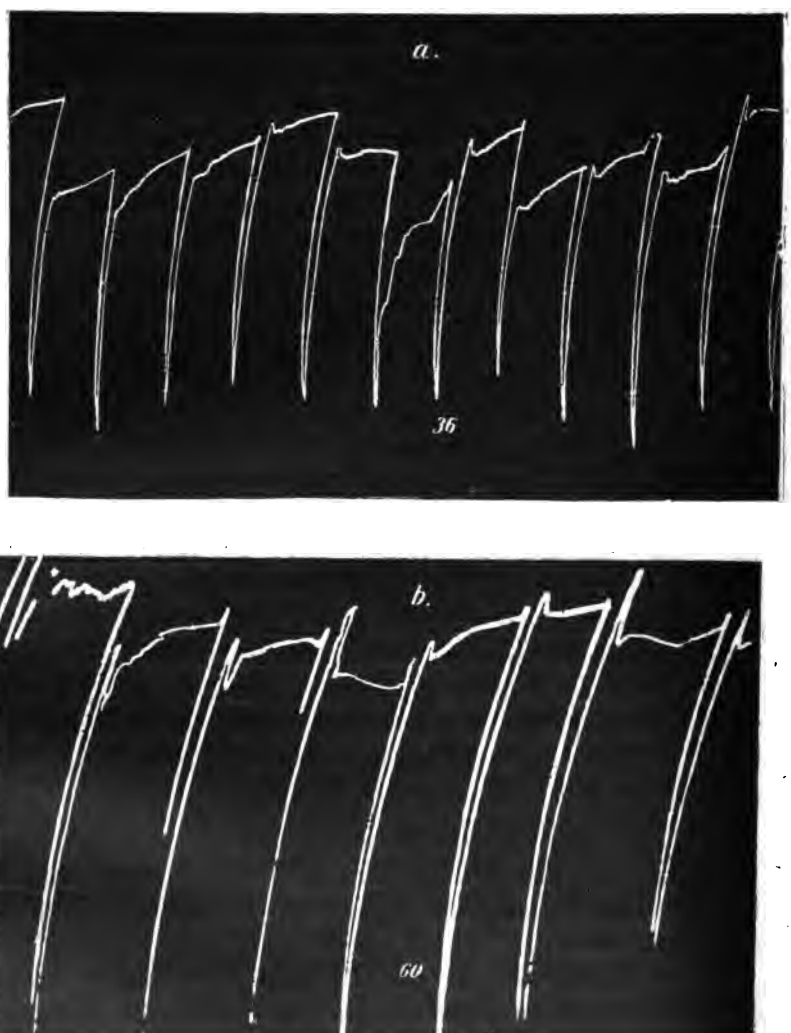
Mit der Lähmung der Muskeln geht eine Erscheinung Hand in Hand, welche ich als den „Spasmus“ derselben zu bezeichnen vorgeschlagen habe.

In dem Verhältnis, als die Muskeln dem Willen entzogen werden, nehmen sie an Straffheit zu. Sie halten die Gelenke der paretischen Pfote fest und gestatten sie nicht mehr, so leicht passiv zu bewegen, wie auf der gesunden Seite. Ihr Tonus ist gestiegen. Infolge davon ist der ganze Muskelsehnenapparat gespannt, wie

Digitized by Google

eine straffgezogene Saite und vibrirt stärker als gewöhnlich, wenn man sie anschlägt. Dem normalen Tonus gesunder Muskeln entsprechen normale Sehnenphänomene, dem gesteigerten erhöhte. Und der mit zunehmender Lähmung wachsende Spasmus der hemiplegischen Glieder findet in der Steigerung der Knie- und später der Fussphänomene einen direct messbaren Ausdruck.

Curve 1.

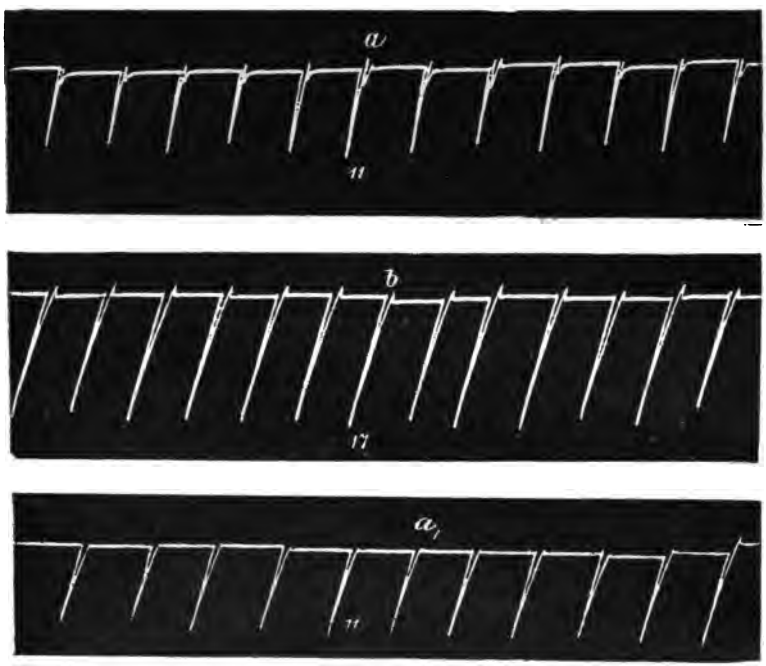


Die Kniephänomene eines Hundes: *a* ist das normale, *b* das gesteigerte Kniephänomen der Hinterpfote eines Hundes; — *a* ist von der Hinterpfote vor, *b* nach der Compression der entgegengesetzten Hirnhemisphäre vom Versuchsthier selbst gezeichnet worden.

Digitized by Google

Nebenstehende Curventafeln 1 und 2, in denen die von den Versuchsthieren mittels eines Schreibhebels auf eine rotirende Trommel selbst gezeichneten Kniephänomene dargestellt sind, werden zur Veranschaulichung des Gesagten dienen.

Curve 2.

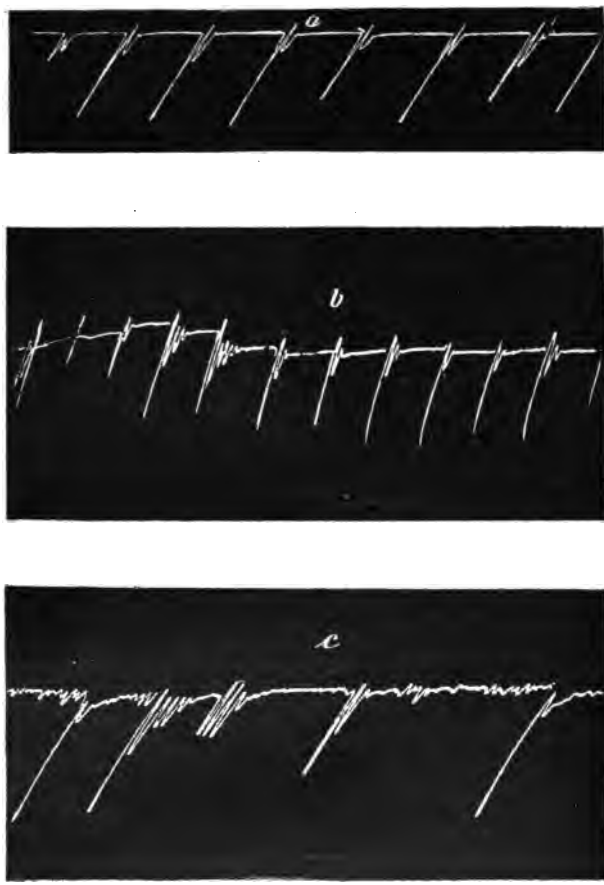


Die Kniephänomene eines Kaninchens: *a* sind die normalen, *b* die durch Compression der entgegengesetzten Hirnhemisphäre gesteigerten und a_1 die nach der Entfernung des comprimirenden intracraniellen Herdes aus dem Schädel wieder zur Norm zurückgeführten Kniephänomene derselben Hinterpfote eines Kaninchens.

Nimmt bei fortdauernder und sich steigernder Compression des Gehirnes der Spasmus und damit die Empfindlichkeit des Sehnenmuskelapparates noch weiter zu, so äussert sich diese Zunahme nicht darin, dass die angeschlagene Patellarsehne immer grössere und grössere Excursionen des Unterschenkels hervorbringt, sondern darin, dass auf jedes Anklopfen der empfindlichen Sehne nun die Zahl der Quadricepscontractionen zunimmt, die auf diese Weise reflectorisch angeregt werden (Curve 3).

Digitized by Google

Curve 3.



Uebergang der gesteigerten Kniephänomene zum Tremor.

4. Compressionstremor.

Endlich erreicht mit Fortdauer der Hirncompression der Sehnenmuskelapparat einen solchen Grad der Empfindlichkeit, dass er vibrirt, auch ohne durch Anklopfen der Sehne noch besonders dazu angeregt zu werden.

So geht der Spasmus mit seinen erhöhten Sehnenphänomenen direct in das Zittern über.

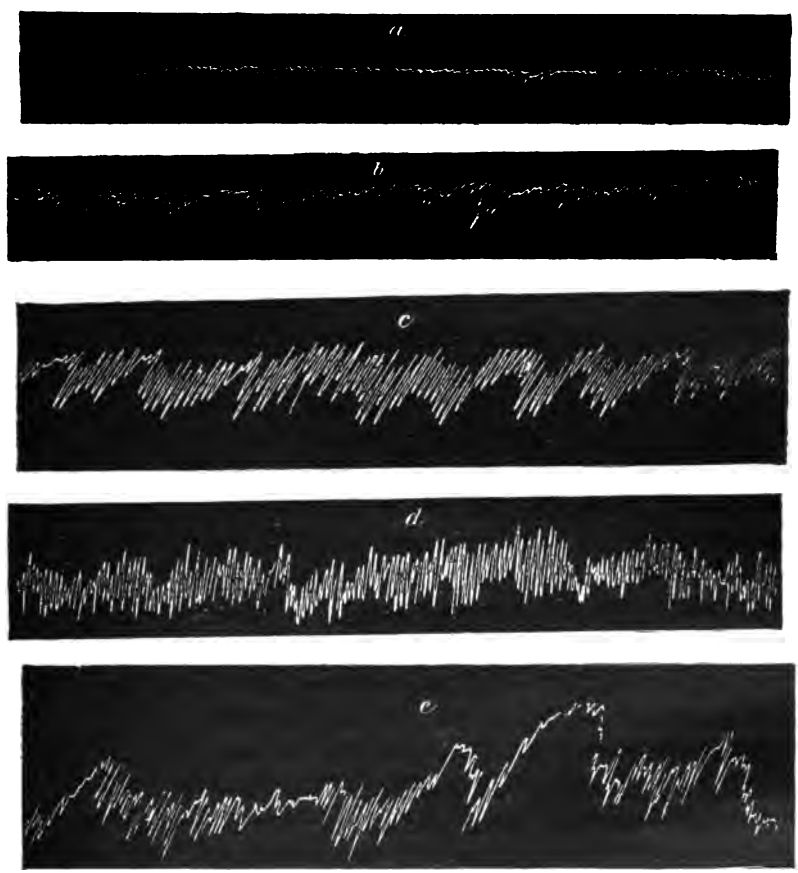
Auch dieses Zittern macht noch besondere Phasen durch und ergreift schliesslich noch die andere Seite.

Es ist, wie nachstehende Curve 4 lehrt, anfangs kleinwellig und continuirlich *(a)*. Dann werden seine Excursionen grösser, aber

Digitized by Google

auch unregelmässiger *(b c d)*. Endlich verfällt es in Zitterwellen von ganz regellosen Stössen *(e)*. Und nun hat die Compression diejenige Grenze erreicht, über welche hinaus sie von der Nervensubstanz nicht mehr vertragen wird. Höhere Compressionsgrade zerdrücken das Gehirn und geben dasselbe der irreparabeln Destruction, der Paralyse, preis.

Curve 4.



Entwickelung des Zitterns; *a b c d* und *e* stellen die einzelnen Phasen des Zitterns dar, wie es sich im Anschluss an den Spasmus in steigendem Grade entwickelt.

Das ist die Grenze, an welcher die Compression vom zweiten Grade endet und die vom dritten beginnt, — die Zertrümmerung des gedrückten Gewebes.

Digitized by Google

c) Restitution der Compressionsphänomene.

So lange die Compression den dritten Grad noch nicht erreicht hat, die comprimirte Nervensubstanz also nur moleculär leidet, aber die Cohäsion ihrer Moleküle noch nicht verloren hat, so lange hat auch die comprimirte Hemisphäre das Vermögen nicht eingebüsst, mit Aufhebung des auf ihr lastenden Druckes wieder zur Norm zurückzukehren.

Dann kann man die merkwürdige Erscheinung beobachten, dass das schwer kranke Thier, das soeben vor unseren Augen alle Stadien der Hirncompression von der unilateralen Hemiplegie bis zum spontanen doppelseitigen Tremor regelrecht durchgemacht hat, dieselben Krankheitsstadien in umgekehrter Reihenfolge eines nach dem anderen zurück- und gleichsam ablegt, bis es sich endlich wieder auf seine Pfoten stellt und nach und nach ein normales Thier wird.

Zuerst, und zwar wie mit einem Schlage, sobald der raumbeschränkende Fremdkörper aus dem Schädel entfernt ist, hört das Zittern auf. Es folgt die Paraplegie. Dann schwindet diese, und es löst sich der Spasmus. Die Kniephänomene verlieren ihre Lebhaftigkeit und werden normal. Das Thier macht die ersten Versuche, sich aus seiner Seitenlage zu erheben und beginnt zu gehen. — Und wenn man es einen oder zwei Tage nach Entlastung des Gehirnes sieht, dann ist man erstaunt, zu bemerken, dass dasselbe Thier, welches noch vor Kurzem schwer krank, paraplegisch und zitternd dalag, von allen diesen schweren Krankheitssymptomen nichts mehr zeigt und von einem gesunden Thier sich in nichts unterscheidet.

Ist schon der Nachweis des inneren Zusammenhanges der so überaus interessanten Kette von Compressionsphänomenen von hoher Wichtigkeit, so ist die Thatsache ihrer Restitutionsfähigkeit geradezu ein glücklicher Fund. Denn auch beim Menschen kommen alle Phänomene von der Jackson'schen Epilepsie bis zur Hemiplegie, vom Spasmus mit den erhöhten Sehnenphänomenen bis zum Tremor vereinzelt und combinirt zur Beobachtung. Und da sie auch beim Menschen, wie ich das in meinen Arbeiten dargethan habe, auf Compressionen der Bewegungssphäre beruhen, so geben die geschilderten experimentellen Resultate die feste Grundlage für eine rationelle, und zwar operative Behandlung jener Phänomene beim Menschen. Die Chirurgie verfügt in der That auch

Digitized by Google

bereits über eine reiche Erfahrung, welche die Richtigkeit des hier experimentell gefundenen Heilprincipes auf das Glänzendste darthut.

d) Einige allgemeine Ergebnisse.

Noch nach anderer Richtung hin haben die Compressionsphänomene ihre Bedeutung.

Indem sie den Zusammenhang des Zitterns mit den Sehnenphänomenen beweisen, lehren sie letzteres gewissermassen als eine höhere Potenz derselben kennen und stellen ein classisches Beispiel der für eine „Bahnung" gehaltenen krankhaften Fascinirung (Uebereizung) einer Function als Folge der Wirkung combinirter Reize dar. — Sie beweisen ferner gleichzeitig, dass das Zittern eine Gehirnerscheinung ist und mit einer Schwächung der motorischen Sphäre einhergeht, wie wir dasselbe aus anderen Gründen bereits früher geschlossen haben. Sie beweisen, dass das Zittern, wie der Spasmus die Folge einer Functionsabnahme der von der motorischen Sphäre aus vom Willen innervirten Pyramidenbahnen ist. Und sie bestätigen damit eine von mir vor vielen Jahren bereits aufgestellte und auch hier bereits erwähnte Theorie, nach welcher die normale Muskelfunction das Resultat einer doppelten Innervation ist, einer tonisirenden, deren Bahnen durch die Hinterstränge verlaufen und einer die Willensimpulse leitenden, die ihren Weg durch die Pyramidenbahnen nimmt. Indem diese Innervationen einander antagonistisch beeinflussen, excedirt die Willensfunction, wenn die Hinterstränge degeneriren, und nimmt der Tonus überhand, wenn die Function der Pyramidenbahnen gestört ist. — In letzterem Fall entwickeln sich an den gelähmten Gliedern als Folge des entlasteten und also erhöhten Tonus Spasmus und Zittern.

Endlich machen uns die Compressionsphänomene noch mit einer Thatsache von geradezu fundamentaler Bedeutung bekannt.

Ich will hier gar nicht davon sprechen, dass die praktische Pathologie mit der „Compression" des Nervengewebes nie eine andere Vorstellung verbunden hat, als die, dass die Compression Anämie hervorbringe, die Anämie Entzündung errege, die Entzündung endlich zur Nekrose führe, und dass nach diesem Schema sich „alle" Wirkungen der Compression im Nervensystem vollziehen sollen. Das früher Gesagte genügt, zu zeigen, wie wenig die wirkliche, reine und nicht complicirte Compression mit allen diesen immer wieder gelehrten und stets gläubig hingenommenen Dogmen wirklich etwas zu thun hat.

Digitized by Google

Aber auf eine andere Irrlehre will ich hier hinweisen, die durch die Compressionsphänomene beseitigt wird, weil diese Beseitigung gleichzeitig ein Gewinn unserer Erkenntnis in den allerwichtigsten Dingen ist.

Schon Bergmann und Leyden ist es aufgefallen, dass man durch Zerstörung der Rinde bei Thieren (Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden) keine dauernden Lähmungen der Extremitäten hervorbringt, während beim Menschen die unbedeutendsten Läsionen der Rinde von Hemiplegie gefolgt sind.

Man hat aus diesen Differenzen geradezu auf die principielle Verschiedenheit in der Organisation zwischen Mensch und Thier geschlossen. Meine Gehirncompressionsphänomene lehren, dass der Mensch nicht einmal auf den traurigen Vorzug, hemiplegisch werden zu können, sich etwas einzubilden berechtigt ist. Auch der Hund und das Kaninchen geniessen diesen Vorzug. Nur muss eben das Experiment mit der Laminaria der Natur in diesen Dingen ein wenig zu Hilfe kommen.

Dagegen ergibt sich aus den Folgen des Thierexperimentes der Schluss, dass, da bei Thieren die Compression des Gehirnes Lähmungen hervorbringt, nicht aber die Zerstörung der Rinde, die motorischen Apparate des Gehirnes unter der Rinde liegen müssen, — dort, wohin zwar die Wirkung der Compression, nicht aber die der Rindenläsion reicht. Die Rinde kann daher nur Seelenorgan sein und als solches nur Vorstellungen beherbergen, die die Bewegung wecken, nicht aber direct hervorbringen. Beim Thier werden die meisten Bewegungen nicht durch Vorstellungen geweckt, sondern instinctartig ausgeführt. Beim Menschen dagegen sind gerade die Bewegungen der Extremitäten angelernt und werden nie anders als durch bestimmte Vorstellungen für ihre Zwecke verwendet. Es geht hieraus hervor, dass für den Menschen die Integrität der Rinde zu Zwecken der Bewegungen ebenso wichtig ist, als sie für das Thier von untergeordneter Bedeutung sein muss.

V. Sogenannter „Hirndruck".

In vollstem Gegensatz zu den eben besprochenen classischen Zeugen der Compression des Gehirnes hat die alte Pathologie die Nervensubstanz für „incompressibel" erklärt und damit ein, wie es scheint, unausrottbares Dogma geschaffen, an dem die „Wissenschaft" festhält, obgleich ich in einer ganzen Reihe experimenteller

Digitized by Google

Arbeiten und klinischer Beobachtungen die Irrthümer dieser Lehre dargethan und widerlegt habe.[1]) Ich will das in aller Kürze auch hier thun. —

Was ist Hirndruck? Oder vielmehr, was sollen wir uns unter einem „Hirndruck" vorstellen?

v. Bergmann definirt den „Hirndruck" als einen pathologischen Zustand der physiologischen Cerebrospinalflüssigkeit. — Er definirt ihn als denjenigen Zustand, in welchen diese physiologische Flüssigkeit gerathen soll, wenn ihre normale Spannung abnorm wächst und wenn sie infolge davon im Schädel-Rückgratsraum nach allen Seiten hin, also auch auf Gehirn- und Rückenmarksoberfläche, einen höheren, als normalen Druck ausübt.

Was also die Lehre vom „Hirndruck" beansprucht, das sind zwei Dinge: 1. die normale, physiologische Cerebrospinalflüssigkeit und 2. eine abnorme Steigerung ihrer normalen Spannung. — Das ist zunächst festzuhalten.

Nun behauptet die Hirndruckslehre, aus der normal gespannten physiologischen Cerebrospinalflüssigkeit wird eine abnorm gespannte physiologische Cerebrospinalflüssigkeit, wenn der Raum oder ein Theil desselben, welchen die Natur für die Cerebrospinalflüssigkeit bestimmt und reservirt hat, von einem Componenten in Anspruch genommen wird, der dort nicht hingehört und der unter normalen Verhältnissen dort auch nicht vorkommt.

Denn, sagt die Hirndruckslehre, die Nervensubstanz des Gehirnes ist, weil sie an 80% Wasser enthält, „incompressibel". — Folglich kann sich der neue Component, der „raumbeschränkende Herd", wie er gewöhnlich genannt wird, nur auf Kosten der Cerebro-

---

[1]) Die Lehre vom Hirndruck und die Pathologie der Hirncompression. Wiener akad. Sitzungsber. 1883, Bd. 88.

Gehirndruck und Gehirncompression. Wiener Klinik. 1884.

Gehirndruck, Gehirnreizung und Gehirnlähmung, Gehirncompression. Realencyklopädie f. d. ges. Heilkunde. II. Aufl. Wien und Leipzig.

Gehirn- und Rückenmarkscompression. Wiener med. Wochenschr. 1888.

Ueber das Wesen des vermeintlichen „Hirndruckes" und die Principien der Behandlung der sogen. „Hirndrucksymptome". Wiener akad. Sitzungsber. 1891.

Ueber den apoplektischen Anfall. Wiener akad. Sitzungsber. 1891.

Gehirndruck und Compression des Gehirnes. Diagnostisches Lexikon f. Aerzte. Wien 1893.

Ueber die sogen. „Stauungspapille". Zeitschr. f. klin. Med. 1895.

Digitized by Google

spinalflüssigkeit selbst im Raum dieser Flüssigkeit entwickeln. Das aber könne nur so geschehen, meint die Hirndruckslehre, dass der Herd den Liquor „verdränge".

Verdrängt aber ein intracranieller Herd den Liquor, so kann er ihn nur, deducirt die Hirndruckslehre weiter, in den offenen Sack der Dura mater spinalis pressen. Und geschehe das, so werde dieser Sack über sein elastisches Gleichgewicht hinausgedehnt und drücke dann vermöge seiner zur Ruhe strebenden, über ihr elastisches Gleichgewicht hinausgezerrten Elemente auf seinen Inhalt und setze ihn so unter „abnorme Spannung".

Diese abnorme Spannung des normalen Liquor soll nun der „Hirndruck" sein.

Er wirke zunächst auf die Oberfläche des Gehirnes ein. Weshalb nicht auch auf die des Rückenmarkes, wird unerörtert gelassen.

Auf der Oberfläche des Gehirnes aber verliefen die Gefässe. So würden durch den „Hirndruck" eben diese comprimirt. Die Capillaren seien die zartesten. Folglich müssten vor Allem diese zusammengedrückt werden.

Die Folge dieser Wirkung aber sei „Anämie" des Grosshirnes. Diese „Anämie" aber erzeuge die bekannten „Hirndrucksymptome": Nystagmus, Muskelkrämpfe, Störungen der Athmung, Unregelmässigkeiten des Pulsschlages, Brechneigung, Schwund des Bewusstseins.

Diese am grünen Tisch ersonnene Lehre ist, wie ich nachgewiesen habe, in ihren Voraussetzungen und Folgerungen falsch.

Es ist unrichtig, dass die lebende Nervensubstanz „incompressibel" ist. — Es ist falsch, dass die Cerebrospinalflüssigkeit in den Durasack fliesst und ihn ausdehnt, wenn ein neuer Component den Schädelraum einschränkt. — Es ist nicht richtig, dass ein gegen die Hirnoberfläche wirkender Druck die Gehirncapillaren comprimirt und „Gehirnanämie" hervorbringt, und es ist endlich falsch, dass ein sogenannter „Hirndruck" die sogenannten „Hirndrucksymptome" hervorbringt.

Man kann das Gehirn eines lebenden Kaninchens, wie wir bereits wissen, um mehr als ein Fünftel seines Volumens zusammendrücken, ohne es in seiner Function zu stören. — Und die lebende Nervensubstanz des Menschen erträgt erwiesenermassen den Druck langsam wachsender Tumoren ohne Schaden für ihre Function in noch weit höherem Grade.

Die von der Hirndruckslehre geleugnete Compressibilität der

Digitized by Google

Gehirnsubstanz ist nicht nur vorhanden, sondern, wie ich oben gezeigt habe, sogar eine Thatsache von geradezu fundamentaler Bedeutung. Sie bildet heute die Grundlage für ein eigenes, grosses und überaus wichtiges Capitel in der Pathologie des Gehirnes.

Die Cerebrospinalflüssigkeit hat also gar keinen Anlass, von intracraniellen Tumoren überhaupt „verdrängt" zu werden. Und verlässt sie den Schädel aus irgendeinem pathologischen Anlass, so geschieht das auf Wegen, auf welchen der Liquor auch unter physiologischen Verhältnissen aus dem Schädel abfliesst, und die sie nicht in die Dura spinalis, sondern in die Venen des Schädels und durch diese direct in den allgemeinen venösen Blutstrom des Körpers führen.

Deshalb kann auch die Spannung des Liquor in der angenommenen Weise nicht wachsen. Und wächst sie überhaupt nicht, weil schon jede Tendenz des Liquor zum Ueberdruck durch seinen Abfluss in die Schädelvenen sich ausgleicht, so kann auch seine „erhöhte Spannung" nicht Capillaren comprimiren, keine Gehirnanämie hervorbringen und niemals „Gehirndrucksymptome" erzeugen.

Das Alles ist auch aus positiven Gründen nicht möglich.

Eine Spannungszunahme des Liquor wird vom lebenden Gehirn gar nicht vertragen. Denn sie wirkt tödtlich. Und ein reeller Druck auf die Gehirncapillaren erzeugt nicht Anämie, weil er die Capillaren nicht nur nicht verengt, sondern im Gegentheil erweitert und unter Umständen selbst zur Hypertrophie bringt.

Die sogenannten „Hirndrucksymptome" endlich haben mit dem „Druck" überhaupt nichts zu thun. Sie sind ganz allgemeine Reactionen des Gehirnes, mit welchen dasselbe auf beliebige Reize, schon Wasserinfusionen, je nach deren Ausbreitung und Stärke, in verschiedener Weise antwortet. Es sind einfache Reiz- und Lähmungsphänomene des Gehirnes. Nichts anderes.

Noch andere Erfahrungen widerlegen die Lehre vom „Hirndruck".

Die sogenannte „Stauungspapille", die ein Symptom des Hirndruckes sein sollte, hat weder, wie ich gezeigt habe [1]), mit einer Stauung etwas zu thun, noch lässt sie sich weder durch Eröffnung der Sehnervenscheide [2]), die angeblich durch die „Liquorspannung des Hirndruckes" gedehnt sein soll, noch auch durch eine

[1]) Ueber die sogen. „Stauungspapille". Zeitschrift f. klin. Med. 1895.

[2]) Burghardt: Charité-Annalen. 1895, S. 303.

Digitized by Google

Anbohrung der Wirbelsäule[1]) bei sogenanntem „Hirndruck“ beseitigen. Und Stricker[2]) musste, um in den Schädeln von Thieren einen Zustand künstlich hervorzurufen, welcher etwa dem entsprach, was Herr v. Bergmann sich unter seinem „Hirndruck“ gedacht hat, Oel in die Thierschädel pressen, also eine Flüssigkeit, welche dichter als Wasser ist, — weil Wasser sich im Schädel nicht sammeln wollte.

Zwar schliessen die Schüler des Herrn Stricker aus diesem Ergebnis, dass ein „Hirndruck“ möglich sei, bedenken aber nicht, dass im Schädel nicht Oel, Theer oder Wachs fliesst, sondern eine dünne, eiweissarme, wässerige Kochsalzlösung, eben der Liquor, der im Gegensatz zum Oel in alle Poren und Spalten der Gewebe eindringt und sich jedem Gewebssaft zumischt.

Dass die Annahme einer Capillarcompression und dadurch bedingten „Gehirnämie“ als Folge des „Gehirndruckes“ auch theoretisch fehlerhaft ist, hat zum Ueberfluss noch ein Anhänger der alten Lehre selbst bewiesen. Der Blutdruck nimmt von den Arterien zu den Capillaren und von den Capillaren zu den Venen ab, ist also in den Venen am niedrigsten. Entwickelte sich also im Schädel der „Hirndruck“, so müsste er, folgert Grashey[3]) sehr richtig, zuerst die den geringsten Gegendruck bietenden Venen comprimiren und nicht die „zarten“ Capillaren. Es müsste also der „Hirndruck“ nicht Anämie, sondern eine Stauung in den Venen hervorbringen.

Ganz abgesehen davon, dass diese theoretisch deducirte Stauung gerade die Unmöglichkeit eines Hirndruckes beweist, da ein lebendes Gehirn eine allgemeine capilläre Stauung, folglich auch den sie angeblich erzeugenden Hirndruck gar nicht ertragen könnte, so steht doch auch diese Hirndruckstauung genau so, wie die von ihr scheinbar widerlegte Hirndrucksanämie, in vollstem Widerspruch zur erwiesenen Wirklichkeit. Ebensowenig als ein Stück Laminaria, das im Gehirn quillt und die Gehirnsubstanz comprimirt, die Gehirncapillaren verengt, ebensowenig werden die Venen im Schädel geschlossen, wenn man eine dem Liquor ähnliche Flüssigkeit, also eine dünne Kochsalzlösung, durch eine Trepanöffnung in den Schädel einpumpt. Denn während dieser Procedur sinkt nicht nur nicht der Druck in den Venen des Halses, sondern umgekehrt, er wird, wie ich

[1]) Vergl. Verhandlungen des Congresses f. inn. Med. zu Wiesbaden 1896.

[2]) Fragmente aus dem Gebiet der experimentellen Pathologie. Wien 1894, H. I, S. 40.

[3]) Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Blutcirculation in der Schädel-Rückgratshöhle. Festschrift der Universität München 1892.

Digitized by Google

gezeigt habe, grösser, d. h. die Venen im Schädel werden trotz des künstlich hervorgerufenen intracraniellen Druckes nicht comprimirt.

Es geht hieraus hervor, dass der künstlich gespannte Liquor durch die Venen abfliesst, dass die Schädelvenen den Liquorüberdruck sofort ausgleichen, also zu einer Stauung, d. h. einem „Hirndruck" nicht anwachsen lassen können. Wird aber die Flut des künstlichen Liquor grösser, als dass die Venen sie bewältigen könnten, so kann selbst unter solchen Verhältnissen nicht Hirndruck entstehen, weil eine Ueberflutung der Schädelvenen zu einer Ueberfüllung des rechten Herzens führt und in weiterer Folge zu einem Durchbruch der Infusionsflüssigkeit in die Interstitien der Pia. Die Ueberfüllung des rechten Herzens aber stört ebenso die Gesamtcirculation, wie das Gehirnödem die Gehirnfunction. Mit anderen Worten, der geringste Liquorüberdruck wirkt zweifach, also mit Sicherheit tödtlich.

Diese Wirkung muss eintreten, wenn der Druck einer der Cerebrospinalflüssigkeit physikalisch nahe stehenden Flüssigkeit im Schädel nur über Null steigt.

Nun kann der Liquor selbst unter den allerungünstigsten Verhältnissen — und diese wären erst bei vollkommener, also tödtlich wirkender Stauung der Kopf- und Halsvenen gegeben — den Druck seiner Quelle, der arteriellen Piacapillaren, nicht erreichen. Dieser aber beträgt ganze 10 *mm* Hg!

Man wird hieraus erkennen, was es sagen will, wenn nach Angabe früherer Autoren, so besonders Leyden's, die Gruppe der sogenannten „Hirndrucksymptome", das, was ich als einfache Folgeerscheinungen jeder beliebigen Reizung und Lähmung des Gehirnes erkannt habe, zum künstlichen intracraniellen Druck „in einem gewissen Verhältnis" stehen, die Bewusstlosigkeit speciell aber erst bei einem Druck von 200 *mm* Hg (!) im Schädel eintreten sollte!

VI. Druck im Gehirn.

Gibt es auch keinen „Hirndruck", d. h. eine erhöhte Spannung des Liquor, so gibt es doch einen „Druck im Gehirn".

Wenn eine Geschwulst im oder am Gehirn wächst und durch ihr Wachsthum Elemente des Gehirnes auseinander drängt, so übt sie auf ihre Umgebung ebenso einen Druck aus, wie die Laminaria dies thut, die infolge ihrer Quellung und Volumenszunahme den Gegendruck der Nachbarschaft überwindet.

Digitized by Google

Es sollte Jedem klar sein, dass sich flüssige Tumoren von den festen in dieser rein mechanischen Wirkung nicht unterscheiden können. Und so sollte jeder Mediciner begreifen, dass auch ein Ecchynococcus, ein Abscess, ein Bluterguss, ein entzündliches Exsudat im Gehirn gar nicht anders wirken kann, als ein Stück Laminaria. Quellende Laminaria aber comprimirt die Gehirnsubstanz. Sie erhöht aber nie und nimmermehr die Liquorspannung und erzeugt also auch niemals „Gehirndruck".

Der Wachsthums- und Expansionsdruck flüssiger Tumoren aber verräth sich schon an gewissen sehr groben äusseren Zeichen.

Es wird angegeben, dass, wenn man nach dem Verfahren von Quincke die Wirbelsäule bei Kranken anbohrt, die an sogenanntem „Hirndruck" leiden, aus der Wirbelsäule Flüssigkeiten mit einem Druck von mehreren Hunderten von Quecksilbermillimetern spritzen. — Da Schädel und Wirbelsäule communiciren, so stammen diese Flüssigkeiten auch aus dem Schädel. Und man glaubt deshalb, dass man durch das genannte Verfahren auch den „Hirndruck" beseitigt.

Es ist unschwer, das Irrthümliche dieser Schlussfolgerung zu beweisen.

Der Liquor ist eine physiologische Flüssigkeit. — Das wird wol Niemand bestreiten.

Von physiologischen Flüssigkeiten aber gibt es nur drei, die einen eigenen Druck besitzen: das Blut, der Harn und der Speichel.

Das Blut erhält seinen Druck durch die Muskelkraft des Herzens und den Tonus der Arterien. Der Harn, dessen Wasser auch nur durch den Blutdruck in die Harncanälchen gepresst wird, emancipirt sich vom Blutdruck, indem er in der musculösen Blase sich sammelt und von dieser und der Bauchpresse entleert wird. Der Speichel endlich ist ein sogenanntes wahres „Secret" und wird durch Nerveneinflüsse aus der Drüsensubstanz gebildet. Deshalb vermag zwar die Chorda tympani den Secretionsdruck des Speichels vom Blutdruck unabhängig zu machen, ihn aber um Hunderte von Millimetern Quecksilber über den Blutdruck zu erheben, — das vermag sie nicht.

Schon hieraus ergibt sich, dass es sich bei den aus der Wirbelsäule kranker Menschen abgezapften, so hoch gespannten Menstren unmöglich um physiologische Flüssigkeiten, also auch nicht um Liquor handeln kann. Man wird das umso begreiflicher finden,

Digitized by Google

wenn man erwägt, dass selbst in der Aorta ein Druck von nur etwa 200 *mm* Hg vorhanden ist. Wenn aber aus dem Gesagten folgt, dass man mit den angeführten Operationen niemals Liquor abzapft, also auch keinen „Hirndruck" beseitigt, so muss es umsomehr die Wissenschaft interessiren, festzustellen, was da unter so abnormem Druck sich in der Schädel-Rückgratshöhle sammelt und wo die Quelle eines solchen Druckes zu suchen ist.

Druck zu entwickeln, ist eine der vielen, dem lebenden Protoplasma inhärenten und mitgeborenen organischen Kräfte. Sie steht den anderen Kraftäusserungen der lebenden Zelle an Mächtigkeit nicht nach. Ja, im Verhältnis zur Zartheit des Zelleibes, der auch diese Kraft entwickelt, erscheint der Ursprung derselben nur umso räthselhafter. Wenn der nicht dem leisesten Druck gewachsene, zarte Getreidekeim vermöge eigener Kraft die harte Erdscholle durchbricht, wenn der weiche Pilz, den der Fingerdruck zermalmt, nach dem Regen den Erdboden hochhebt und noch mit der Last desselben auf seinem Hut frei emporschiesst, als hätte er hydraulische Pressen zu seiner Verfügung; — dann offenbart sich uns die mechanische Kraft der lebenden Zelle in ihren einfachsten Aeusserungen, aber auch in ganz unzweideutigen Wirkungen. Gewaltiger ist die Druckkraft der höheren Pflanzen. Ihre Wurzeln können Felsen sprengen und zerbrechen Mauern.

Auch die thierische Zelle entfaltet eine ganz gewaltige Expansionskraft. Es genügt, auf die sich entwickelnde Eizelle hinzuweisen, die, wenn ihr auch die Vorgänge des graviden Uterus in Etwas entgegenkommen, ihn immerhin mit einer Gewalt dehnt und auftreibt, wie sie gewiss dem stärksten Manne nicht zu Gebote stände.

Von der pathologischen Zelle gilt das Gleiche. Nur dass diese mit ihrer Kraft noch eine gewisse Rücksichtslosigkeit verbindet. Sie kennt keine Widerstände, bahnt sich die kürzesten Wege durch das Gesunde und zermalmt selbst Knochen.

Auch die Leukocythen gehören zu diesen gewaltthätigen Elementen.

Wenn sie aus den durch Reize moleculär veränderten Wandungen dilatirter Capillaren wandern, bahnen sie sich vermöge des Menstrum, das sie mit sich ziehen, des Exsudates, überall Wege, drängen und treiben die Gewebselemente auseinander und setzen sie unter einen Druck, der Alles übersteigt, was der Organismus nach derselben Richtung mit Hilfe seiner physiologischen Kräfte aufzubringen im Stande wäre.

Digitized by Google

So entsteht der entzündliche Tumor und durch den excessiven Druck des Exsudates auf die Nerven der die Entzündung begleitende Schmerz.

Indem nun aber das entzündliche Exsudat sich in die Interstitien des entzündeten Gewebes drängt, die Gewebselemente auseinanderzerrt und den ganzen Herd unter den Einfluss ihres gewaltigen Druckes setzt, gleicht es auf ein Haar einem Conglomerat pathologischer Zellen, d. h. einer festen Geschwulst, die genau nach demselben Princip verfährt und vermöge ihres Druckes Alles zur Seite schiebt und drängt, was sich ihrem Wachsthum entgegenstellt.

Die Aehnlichkeit zwischen einem Exsudat und einem wachsenden festen Tumor ist eine umso vollkommenere, als das entzündliche Exsudat genau mit demselben Recht ein Gewebe genannt werden darf, als man das Blut als ein solches bezeichnet, — ein Gewebe von Zellen mit flüssiger Intercellularsubstanz. Vielleicht ist diese Aehnlichkeit eine umso grössere, als aus beiden auch festes Gewebe entsteht, aus dem Blut normales, aus dem Exsudat pathologisches, das entzündliche Bindegewebe.

Wenn nun das Exsudat nichts anderes ist, als ein Tumor, wenn das Exsudat auf seine Umgebung gar nicht anders wirkt, als feste Tumoren, — nun, dann wissen wir ja, dass auch Exsudate im Gehirn gar nicht anders wirken können, als ein einfaches Stück Laminaria und als ich das für die intracraniellen raumbeschränkenden Herde überhaupt festgestellt habe. Und deshalb muss auch die Folge für das Gehirn und für die Cerebrospinalflüssigkeit genau dieselbe sein für alle „flüssigen" intracraniellen Tumoren, wie für die festen, ob der flüssige Tumor nun ein Exsudat ist, ein Abscess, ein Bluterguss oder ein anderes pathologisches Product mit flüssigem Inhalt.

Mit anderen Worten: Alle flüssigen Tumoren entwickeln sich im Gehirn auf Kosten des compressiblen Gehirngewebes und condensiren es. — Ist der Tumor circumscript, so beschränkt sich die von ihm hervorgerufene Condensation auf die Umgebung des Herdes, ist er ein allgemeiner, z. B. ein meningitischer Erguss, so drückt er, je nach seinem Sitz in der Pia oder in den Ventrikeln, entweder die Gehirnoberfläche platt oder treibt die Ventrikelwände auseinander.

Er comprimirt aber weder die Capillaren, noch verschliesst er die Venen. Er setzt auch die Cerebrospinalflüssig-

Digitized by Google

keit nicht unter höheren Druck und am allerwenigsten dann, wenn der Tumor ein allgemeines Exsudat ist und ganz den Raum erfüllt, der unter normalen Verhältnissen für den Liquor bestimmt ist. Denn wo der Liquor ganz abgeflossen und also überhaupt nicht vorhanden ist, da fehlt selbst das nothwendigste Substrat für den „Hirndruck".

Indem aber die flüssigen Tumoren so wie die festen auf die Gehirnsubstanz die Wirkung der Compression ausüben, muss ihre Wirkung, wenn sie umschrieben sind, von der Function der gedrückten Hirnpartie abhängen. Und auch hier muss man dann, genau so, wie die Laminaria gelehrt hat, drei Compressionsgrade unterscheiden: Latenz, Compressionsphänome, Zertrümmerung.

Ist der flüssige Tumor ein diffuser (Meningitis), so kommt neben einer allgemeinen Compression des Gehirnes noch eine zweite Wirkung dieses Tumors zu Stande. Sein Menstrum drängt sich infolge der Compression in die Interstitien des Gehirngewebes ein. (Vergl. Fig. 4 unteren Pfeil.) Und nun geschieht das, was ich experimentell durch Einpressen von Wasser oder stärker reizenden Medien in die Schädelhöhle lebender Thiere erhalten habe. Es entstehen die bekannten, früher als „Hirndruckssymptome" gedeuteten, jetzt aber als Reizungs- und Lähmungserscheinungen des Gehirnes erkannten Krankheitserscheinungen.

Wenn aber so die flüssigen intracraniellen Tumoren sich von festen in ihrer Wirkung auf das Gehirn in Nichts unterscheiden, wenn sie genau nach dem Schema wirken, welches das Experiment mit der Laminaria uns kennen gelehrt hat; — so muss ihnen auch noch die wichtigste Eigenschaft drückender Tumoren zukommen, nämlich die, durch ihre Entfernung das comprimirte Gehirn wieder zur Norm zurückzuführen und, wenn die Compression den zweiten Grad nicht überschritten hat, die Compressionsphänomene wieder zum Schwinden zu bringen.

Und auch das ist der Fall. Mit der Entleerung der flüssigen Tumoren aus dem Schädel verschwinden auch die von ihnen erzeugten Compressionsphänomene. Es geschieht das spontan, wenn beispielsweise ein Blutextravasat von mässiger Grösse, das das Nervengewebe nur comprimirt und nicht zertrümmert hat, mit der Zeit sich resorbirt. Und es geschieht dasselbe durch die Kunst, wenn der Chirurg den Schädel trepanirt und einen

Digitized by Google

Gehirnabscess beseitigt oder pathologische Flüssigkeiten aus der Wirbelsäule abzapft. Im Princip geschieht auch bei der Entfernung fester Geschwülste aus dem Gehirn genau dasselbe. Nur die Erscheinungen sind andere, die die Operation in dem einen und dem anderen Fall begleiten.

Der feste Tumor muss herausgeschält werden, der flüssige wird angeschnitten und entleert sich dann von selbst. Dort ist die Expansionskraft der Elemente durch deren Cohäsion aufgehoben, hier ist sie durch nichts gebunden und macht sich daher im Moment der Befreiung springbrunnenartig geltend. Dasselbe Phänomen begleitet aber die Eröffnung aller Exsudate, ob sie sich im Schädel oder an einer anderen Stelle des Körpers entwickelt haben. Denn dieses Phänomen ist der natürliche und allgemeine Ausdruck des Ausgleiches zwischen den höheren Spannungen flüssiger Tumoren und dem natürlichen, relativ niedrigen Druck der Atmosphäre.

Wer daher in Zukunft den höheren Druck intracranieller Flüssigkeiten noch ferner als Zeichen von „Hirndruck" ansieht, dem ist nicht nur das Verständnis elementarer physikalischer und physiologischer Dinge verschlossen und der Geist der selbst falschen Lehre vom sogen. „Hirndruck" fremd geblieben; der setzt sich selbst über den banalen logischen Fehler hinweg, in natürlichen Dingen Ursache und Wirkung mit einander zu verwechseln. Denn er hält eine elementare Eigenschaft einer bestimmten Art von intracraniellen Herden für diejenige Wirkung, welche diese Herde nach seiner eigenen falschen und noch dazu von ihm misverstandenen Lehre erst in der Folge auf den Liquor ausüben sollte.

In ihren physikalischen Eigenschaften unterscheiden sich Tumoren, die im Gehirn wachsen, von solchen, welche an anderen Orten des Körpers sich entwickeln, also nicht. Aber die Folgen dieser physikalisch identischen Wirkungen wachsender Tumoren sind natürlicherweise verschieden, je nach der Bedeutung und der Function der Organe, welche zufällig durch das Wachsthum der Tumoren leiden.

Ein Tumor in der Leber kann ebensowenig Kopfschmerz und Krämpfe hervorbringen, als eine Geschwulst im Gehirn — Icterus und Hämorrhoiden. Wer das begreift, der darf logischerweise auch von einem „Hirndruck" nicht mehr sprechen, wenn er die Nothwendigkeit nicht anerkennen will, auch noch von einem „Pylorus-", einem „Leber-" und „Mastdarmdruck" zu reden, und wenn er die

Digitized by Google

Vorstellung nicht vertreten will, dass in Pylorus, Leber und Mastdarm mit den wachsenden Geschwülsten auch noch der Gewebssaft wie aus Versenkungen emporsteigt und die sich erhebenden Tumoren gleichzeitig mit flüssigen, aber steilen Wällen ummauert.

VII. Die Bewegung des Liquor und die Stase der Exsudate im Schädel.

Die erörterten Thatsachen geben uns Aufschluss über zwei sehr wichtige Dinge: 1. darüber, wie der Liquor im Schädel unter normalen Verhältnissen circulirt, und 2. weshalb das Exsudat und überhaupt alle pathologischen Flüssigkeiten im Schädel stagniren.

1. Eröffnet man bei einem Thier den Schädel oder die Membrana atlanto-occipitalis, so sickert der Liquor aus der Oeffnung nur in Form eines Tropfens hervor, der in der Athempause an der Oeffnung hängen bleibt und mit den Respirationsbewegungen schwankt.

Es folgt hieraus, dass der Liquor keinen positiven Druck hat, der Atmosphäre gerade das Gleichgewicht hält und nur mit den Respirationen um den Nullpunkt herumschwankt.

Ich habe mit Hilfe von Blutdruckmessungen dasselbe Resultat erhalten.

Ist nun aber die normale Spannung des Liquor gleich Null, so folgt hieraus, dass dem Liquor der Druck fehlt, der ihn aus seinem Behälter wieder herausbefördern könnte.

Nun stagnirt die Cerebrospinalflüssigkeit unter physiologischen Verhältnissen natürlich nicht. Sie ist in fortdauernder Bewegung. Der Druck der arteriellen Piacapillaren, der ihre Quelle ist und den Liquor aus dem Blut presst, beträgt aber nur etwa 10 *mm* Hg und ist nahezu constant.

Da er sich also nicht ändert und seinem Product, dem Liquor, nur einen Druck von Null, aber keine positive Spannung verleiht, so kann auch er die Triebkraft für den Liquor nicht abgeben.

Es muss also die Triebkraft für den Liquor anderswoher stammen. Und eine andere, als eine solche von Seiten der Venen kann nach Ausschluss der Arterien nicht mehr vorhanden sein.

Sie ist in der That auf der Seite der Venen zu suchen.

Wird einem Thier durch eine Trepanöffnung eine dünne Kochsalzlösung in den Schädel infundirt, so steigt, wie ich gezeigt habe, der Druck in den Venen des Halses.

Digitized by Google

Staut sich aber das Blut in den Venen, wie es beispielsweise schon während des Exspirirens geschieht, so staut sich auch der Liquor, — übrigens die einzige Druckzunahme desselben, die überhaupt vorkommt. Man erkennt das sowohl aus dem Erheben der Fontanellen beim schreienden Kinde, wie aus dem gesteigerten Abfluss von Liquor aus Schädelfissuren, wenn Kranke mit solchen Fissuren forcirt exspiriren.

Es geht aus diesen Thatsachen hervor, nicht nur, dass die Cerebrospinalflüssigkeit direct in die Venen abströmt, und dass also zwischen dem Behälter des Liquor und den Venen offene Communicationen bestehen, sondern auch, dass der Venenstrom den Liquorstrom überhaupt beherrscht und ihn ganz in seinem Bann hält.

Wie das im Speciellen geschieht, ergibt sich aber aus Folgendem:

Die Infusionsflüssigkeit, die mit künstlichem Druck in den Schädel gepresst wird, steigert, wie erwähnt, den Druck in den Venen des Halses. Träfe sie im intracraniellen Raum nur auf gewöhnliche dünnwandige Venen, so müsste sie diese comprimiren und verschliessen und also das Gegentheil von dem hervorbringen, was sie thatsächlich veranlasst, d. h. sie müsste den Druck in den Halsvenen nicht steigern, sondern herabsetzen.

Da aber das thatsächlich nicht geschieht und da mit steigendem Infusionsdruck in den Schädel der Abfluss zu den Halsvenen zunimmt, so muss die Verbindung zwischen dem Arachnoidealraum und den Venen ein derartiger sein, dass trotz Zunahme des Arachnoidealdruckes die offenen Communicationen zwischen Arachnoidealraum und Venen auch weiter offen bleiben.

Offen gegen steigenden äusseren Druck können aber nicht die gewöhnlichen Venen weicher Gewebe bleiben. Solche Eigenschaften kann man nur bei Röhren voraussetzen, welche starre und unnachgiebige Wandungen besitzen.

Starr und unnachgiebig am Arachnoidealraum aber ist nur der Knochen des Schädels.

Folglich müssen die offenen Verbindungen zwischen Arachnoidealraum und Venen durch den Schädelknochen gehen.

In der That gelang es mir auch, vom Arachnoidealraum aus die Diploë und die Venen jenseits derselben mit farbigen Massen zu injiciren.

Diese physiologischen Thatsachen machen den bisher dunklen

Digitized by Google

Vorgang der Liquorströmung auf einmal klar und leicht verständlich und legen gleichzeitig histologische Verhältnisse des Schädelknochens klar, die auf anderem Wege kaum mit derselben Exactheit festgestellt werden dürften. Sie lehren Folgendes:

Der Arachnoidealraum ist durch knöcherne Canälchen (*Lk* in der schematischen Fig. 4) mit der Diploë des Schädels offen verbunden. Durch den Schädelknochen (*Sch*) gehen wahrscheinlich Venen (*Vk*), die von den venösen Piacapillaren entspringen und, nachdem sie den Schädelknochen passirt haben, wieder inStämmchen (*Pv*) der Piavenen münden. Oder die knöchernen Liquorcanälchen münden direct in die cavernösen Räume der Diploë, die ein Venenraum ist und also mitten im Venenstrom als eine knöcherne Einschaltung in demselben sich befindet. So erhalten die Liquorcanälchen die Bedeutung und Rolle, welche seitliche Ansätze starrer, von Flüssigkeiten durchströmter Röhren besitzen.

Solche Ansätze aber wirken bekanntlich aspirirend. Das geschieht dann, wenn die Flüssigkeitssäule des Hauptrohrs negativen Druck erhält. Bei gewöhnlichen Röhren erhält der Binnenstrom diesen Druck, wenn die Röhren am Ende offen sind und die in ihnen strömende Flüssigkeit aus dem Rohre ausfliesst. Seitliche Ansätze von Venen aber beginnen zu aspiriren, wenn der Druck in den Venen unter Null sinkt. In den Venen am Kopf und am Hals wird der Druck Null, wenn während der Inspiration der gedehnte Thorax das Venenblut ansaugt. So müssen die knöchernen Liquorcanälchen den Liquor aus seinem Arachnoidealbassin jedesmal saugen, wenn sich der Brustkorb für die Inspiration erweitert.

Es findet also, so lange die normale Respiration vor sich geht, ein rhythmisches Abschlürfen des Liquor von der convex gewölbten Oberfläche seines Reservoirs durch die ganze, hohlgewölbte Innenfläche der Schädeldecke statt.

Erwägt man nun, dass auf diese Weise die ganze relativ doch ungeheuer grosse Diploë-Halbkugel ein einziges mächtiges Saugreservoir darstellt, das mittels Millionen von Canälchen ununterbrochen, Tag und Nacht, bei jeder Inspiration Liquor abschlürft, dann können wir uns erst eine richtige Vorstellung nicht nur von der Grösse der Einrichtung machen, mit deren Hilfe die Natur den Liquor in Bewegung hält und ihn vor Stauungen bewahrt, sondern auch von der Grösse des Irrthums einer Lehre, welche gerade eine solche Stauung zur Grundlage ihrer Voraussetzungen

Digitized by Google

macht und auf dieser Grundlage alle ihre Schlussfolgerungen aufbaut.

2. Diese Einrichtung aber, die einer Stauung des Liquor in so umfassender Weise vorbeugt, gerade sie klärt uns auch darüber auf, dass Flüssigkeiten, welche nicht die Zusammensetzung des Liquor haben, sich unter Umständen im Schädel sammeln und sogar zu einer gewissen Spannung anwachsen müssen.

So wird beispielsweise das mächtige Schöpfwerk des Liquor ganz seinen Dienst versagen, wenn im Liquorraum das Exsudat einer Meningitis sich bildet, — ein Abscess entsteht, eine Blutung hervorbricht. —

Die feinen Knochencanälchen des Liquor sind eben für den Liquor eingerichtet und nicht für andere Medien. Der Liquor aber ist eine wässerige Flüssigkeit und enthält auf 1000 Theile kaum 25 Theile Eiweiss. Deshalb dringen künstliche, ihr ähnliche Lösungen, wie z. B. eine dünne Lösung von Kochsalz, leicht aus dem Schädelinneren in die Venen. Aber entzündliche Exsudate, Blutextravasate, Eiter und ihnen ähnlich consistentere Medien, die von Eiweiss starren und noch andere feste Bestandtheile enthalten, durchdringen das feine Porennetz des Diploësiebes nicht. Sie bleiben im Schädel und sammeln sich dort vermöge ihrer eigenen Druckkraft. Deshalb konnte auch Herr Stricker mit Oel, das sich überall selbst die Abflusswege verstopfte, einen „Hirndruck“ erzeugen.

Auch diese, ich möchte sagen, eklektische Einrichtung des Diploësiebes zeigt, wie schwer der physiologische Fehler ist, den man begeht, wenn man selbst diese scheinbar so eigenartige Einrichtung für etwas besonderes ansieht.

Es gibt kein Organ und gibt kein Gewebe, in welchem im Princip nicht dieselbe Einrichtung bestände. Wenn durch die Niere nur Harnwasser filtrirt, durch ihre Membranen aber das Blut nicht hindurchgeht, das in reicher Menge die Harncanälchen umspült, so geschieht im Grunde auch nur eine physikalische Scheidung von Menstren im Interesse wichtiger Lebensprocesse. Und ist es etwas anderes, wenn die Diploë mit ihren Poren nur wässerige Lösungen durchlässt, alle anderen nicht normalen Beimengungen aber, die der Zufall im Gehirn entstehen lässt, vor dem so gefahrvollen Eintritt in die Venen zurückhält?!

Eine solche Einrichtung wird ja gleichfalls vom Interesse wichtiger Lebensprocesse gefordert. Ist sie doch eine Schutz-

Digitized by Google

massregel der Natur, die hier den kranken Organismus vor noch grösserem Schaden behütet. Der freie Eintritt pathologischer Exsudate aus dem Arachnoidealraum in das reiche Venennetz des Schädels und des Körpers wäre mit einer Allgemeininfection des Gesamtorganismus gleichbedeutend und müsste zu einer allgemeinen Thrombose des Körpers führen!

Das Schöpfwerk des Liquor behütet den Körper vor diesen Folgen, indem es den Krankheitsherd begrenzt und einschliesst.

Auch das geschieht im Körper überall in derselben Weise. Ueberall stauen oder, wie man sich ausdrückt, sacken sich Extravasate und Exsudate scharf ab. Ueberall sind ihnen die saugenden Apparate, die der Lymphgefässe, verschlossen! Ueberall bilden sie gerade deshalb, genau so wie ein meningitisches Exsudat im Schädel, Tumoren. Ueberall erreichen sie gerade deshalb auch die hohe Spannung ihrer treibenden Kräfte. Ueberall ist dank derselben Einrichtung der Lymphgefässe die nächste Umgebung und der ganze Körper vor der schädlichen Wirkung von Exsudaten möglichst behütet. Erst wenn das Eiweiss und die in den Exsudaten enthaltenen inficirenden Bestandtheile sich absetzen und zerfallen, — erst wenn auf diese Weise die gefährlichen Stoffe unschädlich gemacht worden sind: — erst dann beginnen die Lymphgefässe das abgeschiedene und entgiftete Wasser aufzusaugen, erst dann den Tumor zu heilen.

Nein, der Schädel ist kein Apparat mit besonderen, unwissenschaftlich ersonnenen, physikalischen Alluren.

Es ist hohe Zeit, dass, — auch wenn bei vielen Autoren der „Hirndruck“ „natürlich“ auch jetzt noch weiter fortbestehen sollte, — die Medicin den ihr aufgezwungenen Glauben an diese heillose Unwahrheit endlich einmal aufgibt.

Digitized by Google

Digitized by Google

DAS GROSSHIRNRINDENGEBIET.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Grosshirnrindengebiet.

Die Kenntnis von den Beziehungen seelischer Defecte zu Erkrankungen einzelner Abschnitte der Grosshirnrinde, — mit anderen Worten: die Kenntnis von den pathologischen Aequivalenten der einzelnen, das Grosshirnrindengebiet zusammensetzenden Bezirke ist ein ebenso junges, als vielgepflegtes Kind der modernen Forschung. — Denn die Versuche von Fritsch und Hitzig, die Gehirnrinde auf ihre localen Functionen mittels des elektrischen Stromes systematisch zu prüfen, fallen in das Jahr 1870. — Und heute wissen wir nicht nur, dass „ein Theil der Convexität des grossen Gehirnes des Hundes motorisch ist, der andere nicht", wie Fritsch und Hitzig gefunden haben, sondern auch, dass in gewissem Sinn das Gleiche auch für den Menschen gilt, und dass überdies, was ich zuerst ausgesprochen habe, jedes der Sinnesorgane auf der Gehirnrinde sein besonderes Feld hat.

Geschichtliches.

Bis die Wissenschaft sich zu dieser Erkenntnis durchgerungen hat, sind mehr als zwei Jahrtausende verflossen. Wenigstens dürfen Hippokrates (460 v. Chr.) und seine Schule als die Ersten angesehen werden, die das Gehirn überhaupt als den Sitz der Seele aus den Erscheinungen erkannt haben, welche eintreten, wenn das Gehirn erkrankt ist. Selbst einem Aristoteles (384 v. Chr.) galt noch das Herz als das Organ seelischer Functionen.

Der Gedanke, dass, wenn das Gehirn die Seelenfunctionen und die Geisteskräfte hervorbringt, Seele und Geist mit der Entwicklung ihres Substrates zumal mit dem Reichthum der Hirnwindungen wachsen müssen, — dieser Gedanke, der bereits einen Fundamentalsatz unserer heutigen Hirnphysiologie klar und deutlich ausspricht, hat den Alexandrinischen Arzt Erasistratos von Keos zum Vater, der nur ein halbes Jahrhundert nach Aristoteles gelebt hat.

Digitized by Google

In gewissem Gegensatz zu dieser Lehre stand noch die Auffassung eines Galen (131), der sich die Seele als eine luftförmige Substanz dachte und die Höhlen des Gehirnes mit diesem Geist bevölkerte.

Der gegen Ende des 16. Jahrhunderts lebende, durch seinen Pons unsterblich gewordene Anatom Varoli hat indessen schon richtig erkannt, dass in den Hirnhöhlen nicht Luft, sondern Wasser enthalten ist, und dass dieses Wasser nur den niedrigen Dienst der Fortschaffung der bei der Denkarbeit sich bildenden Ausscheidungsstoffe verrichtet, während die feste Hirnsubstanz die hohe Thätigkeit der Seele und des Geistes besorgt.

Trotzdem spann Cartesius (geb. 1556, gest. 1650) die Lehre Galen's fort, sperrte in die Hirnhöhlen die „thierischen Geister" und trennte von diesen die „allgemeine Seele", die er durch die am Eingang der Höhlen befindliche und mit dem Gehirn nur durch Blutgefässe in Verbindung stehende Zirbeldrüse mit dem Körper verkehren liess. Durch diese Blutgefässe sollten die thierischen Geister aus- und eingehen.

Merkwürdig ist es, dass noch vor kaum hundert Jahren ein Anatom von der Bedeutung eines Sömmering auf der Descartesschen Lehre fusste und auf derselben weiter baute.

Nach ihm endeten und begannen an den Wandungen der Hirnhöhlen sämmtliche Nerven des Körpers und wurden nach Bedürfnis mit einander in Verbindung gesetzt — durch das Wasser der Hirnhöhle, dem agirenden Medium der Seele.

Während dessen stieg auf der Staffel Hippokrates, Erasistratos und Varoli Gall weiter, — Franz Josef Gall, der im Anfang dieses Jahrhunderts die Phrenologie begründete und damit insofern als geistiger Vorläufer der heutigen Localisationslehre angesehen werden kann, als er die functionelle Verschiedenheit der einzelnen Gehirnrindenabschnitte lehrte, wenn auch noch in einem anderen Sinn, als das heute geschieht, wo fast hundert Jahre emsiger Arbeit seitdem verflossen sind.

Für Diejenigen, welche die Schwierigkeiten origineller Forschung nicht kennen und also auch nicht wissen, was es heisst, eine selbstgeschaffene Ueberzeugung zu vertreten, für die mag es wol lächerlich erscheinen, dass Jemand dereinst die individuellen Eigenschaften der Seele an verschiedene Orte der Rinde versetzte. Für den Einsichtigen aber liegt in diesem Gedanken die vorausahnende Einsicht und Erkenntnis eines Princips, dessen Richtig-

Digitized by Google

keit heute feststeht und das den geistigen Grund für die Differenzirung und Localisirung an der Rinde gelegt hat.

Welche Bedeutung der Gall'schen Lehre von den siebenundzwanzig Hirnqualitäten in der Geschichte zukommt, das spiegelt sich am besten in dem Rückschritt, den die Hirnphysiologie dann später in den Vierziger-Jahren unter einem so hervorragenden Hirnphysiologen gemacht hat, wie es Flourens war, — der Entdecker des Noeud vital.

Flourens hat in einer von der Pariser Akademie gekrönten Preisschrift den Nachweis führen zu können geglaubt, dass das Grosshirn in seiner Gesamtheit auch die Gesamtleistung der Seele besorge und dass daher diese Gesamtleistung in demselben Verhältnis Abbruch erfahre, als die Integrität der Grosshirnhemisphären materiell leidet — gleichgiltig, an welcher Stelle.

Dass das Grosshirn ausschliesslich Seelenorgan sei, diesen Irrthum der Flourens'schen Lehre hat bereits Cuvier (1769 bis 1832) widerlegt, der darauf hinwies, dass Thiere, denen das Gehirn entfernt worden ist, zwar keinen Willen, kein Wahrnehmungsvermögen und kein Gedächtnis besitzen, wol aber auf gewisse Anregungen hin noch zweckmässige Bewegungen vollführen.

Dasselbe beweisen übrigens auch nicht nur die Arbeiten von Goltz und dessen Beobachtungen an grosshirnlosen Hunden, sondern auch die täglichen Wahrnehmungen an neugeborenen Kindern, die, ohne noch ein entwickeltes Grosshirn zu besitzen, genau so wie die grosshirnlosen Hunde Lust- und Unlustgefühle besitzen und elementare Bewegungen ausführen, um ihren Gefühlen instinctartige Befriedigung zu verschaffen.

Der andere Irrthum der Flourens'schen Lehre von der Gleichwerthigkeit aller Theile des Grosshirnes unter einander hat zuerst und lange vor den Experimenten von Fritsch und Hitzig eine klinische Widerlegung gefunden.

Denn den experimentellen Erfahrungen sind klinische Beobachtungen vorausgegangen, welche bereits klar auf die functionelle Verschiedenwerthigkeit der einzelnen Gehirnrindenabschnitte hinweisen. — Aber diese Beobachtungen waren in Vergessenheit gerathen.

So hatten schon Gall und sein Schüler Bouillaud[1]) im Jahre 1825 auf Grund ihrer Erfahrungen die Ansicht ausgesprochen, dass in den Vorderlappen des Gehirnes der Sitz „des Gedächtnisses und

[1]) Traité de l'encéphalite. Paris 1825.

Digitized by Google

die Werkstatt der Sprache" gelegen sein müsse. Nachdem inzwischen von dem Franzosen Marc Dax erkannt worden ist, dass es im Wesentlichen die Erkrankungen des linken Hirnlappens sind, welche Sprachstörungen zur Folge haben, mussten erst noch fünfundzwanzig Jahre vorübergehen, bis diese Beobachtung durch Broca[1]) jene Bestätigung, Präcisirung und Fassung erhalten hatte, an welcher später selbst die verfeinerte Kenntnis von der „Localisation im Gehirn" nichts mehr zu ändern vermocht hat.

Zwar gelang es Trousseau vermöge seiner Stellung, einige Zeit die Wahrheit zu unterdrücken und ihren Träger Broca, ähnlich wie es ja auch jetzt noch geschieht und ich es in der Krebsfrage an mir selbst erfahren musste, zu discreditiren. Allein die Wahrheit ist endlich doch durchgedrungen. Und Broca's „Aphemie" oder „Aphasie", wie sie auf Vorschlag Trousseau's, der der siegreichen Wahrheit später als Schleppenträger gedient hat, genannt wurde, ist ein unbestrittenes und dauerndes Besitzthum der Wissenschaft geworden.

Es kann hier nicht im Speciellen dargelegt werden, wie sich um diese Aphasie nach und nach die Lehre nicht nur von der functionellen Bedeutung der einzelnen Abschnitte der Rinde, sondern auch die der anderen grauen und weissen Bestandtheile des Grosshirnes in langsamem Werden herauskrystallisirt hat.

Dagegen möchte ich an dieser Stelle kurz hervorheben, dass in der Entwicklungsgeschichte dieser Lehre drei markante Phasen zu erkennen sind und vorläufig auch historisch fixirt werden müssen.

Die erste Phase umfasst die Herrschaft (1870—1871) der durch die Versuche von Fritsch und Hitzig[2]) inducirten Vorstellung, dass die vorderen, d. h. die vor der Centralfurche gelegenen Abschnitte der Gehirnrinde (vergl. Tafel Fig. 1) ausschliesslich „motorisch" und als solche „einzige Angriffspunkte der Willensimpulse" seien.

Vorgearbeitet hatte dieser Vorstellung der Meynert'sche Befund, dass die mit der Musculatur des Körpers in Zusammenhang stehenden, also motorischen Nervenfasern aus den vorderen Abschnitten der Grosshirnhemisphären hervorgehen, um als vordere

[1]) Remarques sur le siège, le diagnostic et la nature de l'aphémie. Bull. de la soc. anat. Juillet 1863.

[2]) Ueber die elektrische Erregbarkeit des Grosshirnes. Reichert's und Du Bois-Reymond's Archiv. 1870, S. 300.

Digitized by Google

Partie des Stabkranzes durch den Grosshirnschenkelfuss in das Rückenmark und durch dieses in die vorderen Wurzeln des Rückenmarkes zu treten.

Bewiesen dagegen schien jene Vorstellung durch den von Fritsch und Hitzig geführten Nachweis zu sein, dass die elektrische Reizung der vor der Centralfurche gelegenen Abschnitte des Grosshirnes vom Hunde Muskelbewegungen, und zwar combinirte und mit dem Ort der Reizung wechselnde veranlasst, während die künstliche Erregung der hinter der Centralfurche gelegenen Abschnitte des Grosshirnes überhaupt ohne sichtbare Effecte verläuft.

Die zweite Phase (1877—1885) beginnt mit dem von Munk[1]) geführten, von Meynert vorausgeahnten Nachweis, dass die hinter der Centralfurche befindlichen Abschnitte der Hirnrinde zur Perception der Sinneseindrücke in functioneller Beziehung stehen, und zwar, dass der Hinterhauptslappen zur Aufnahme der Gesichts-, der Schläfenlappen zu derjenigen der Gehörsempfindungen dient und dass Geruchs- und Geschmackssinn nach Munk jener in der Balkenwindung, dieser im Ammonshorn, — nach Ferrier beide in der Hakenwindung, die übrigens nur eine Fortsetzung des Ammonshornes ist, — ihren Sitz haben soll.

Und die dritte und vorläufig letzte Phase (1883) in der Entwicklungsgeschichte der Lehre von den Functionen der Hirnrinde beginnt mit der Erkenntnis, dass die „sensorische Sphäre“ nicht nur, was wir seit Munk wissen, Sinnesempfindungen, sondern, wie ich[2]) zuerst nachgewiesen habe, auch die für die Sinnesorgane nothwendigen Bewegungen vermittelt.

Indem ich zu meinen Versuchen mich weder des elektrischen Stromes, noch der Exstirpation bediente, sondern den Spuren der Natur folgte, die zumeist mit wachsenden Tumoren gegen das Gehirn vorgeht, — habe ich in die Schädelhöhle lebender Thiere Laminariastücke durch Trepanöffnungen eingeführt und den Druck der quellenden Fremdkörper auf die verschiedenen Stellen der Gehirnoberfläche einwirken lassen.

Die auf diesem Wege erzeugte Compression der sogenannten „motorischen Sphäre“ rief, wie im vorigen Abschnitt bereits

[1]) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde. Gesammelte Mittheilungen 1877 bis 1880. Berlin 1881, Hirschwald.

[2]) Die Pathologie der Hirncompression. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math.-naturw. Cl. 88. Bd., III. Abth., 1883, S. 113. (S. A.)

Digitized by Google

dargelegt worden ist, eine Reihe von pathologischen Phänomenen am Bewegungsapparat hervor, die ich als „Compressionsphänomene" der corticalen Muskelregion bezeichnet habe. — Sie ändern sich mit der Stärke des Druckes, galten früher als besondere Krankheiten und gehen, wie wir gesehen haben, bei steigendem Druck derart in einander über, dass contralaterale Krämpfe, sogenannte „Jackson'sche Epilepsie", Spasmus contralateralis mit erhöhten Sehnenphänomenen, Paraplegie, Spasmus bilateralis und Tremor auf einander folgen. — Wird, wenn Paraplegie entstanden ist, der Druck aufgehoben, die Laminaria aus dem Schädel entfernt, so wird das Thier wieder gesund. — Dagegen entwickelt sich ein paralytischer Zustand und geht das Thier in diesem Zustande zu Grunde, wenn der Druck der Laminaria über die Cohäsion der Nervensubstanz hinaus zunimmt.

Sehr bemerkenswerth waren die Resultate, welche ich durch Compression der Sehsphäre, Occipitallappen, beim lebenden Kaninchen erhalten habe. Die Beschreibung, die ich von diesen, wie es scheint wenig bekannt gewordenen Resultaten gegeben habe[1]), wird später genauer folgen. Hier beschränke ich mich darauf, zu erwähnen, dass infolge der Compression der Sehsphäre auch die motorische Innervation, die Ernährung und wahrscheinlich auch die Thränsecretion und die Empfindung des entgegengesetzten Auges leidet.

Wir müssen daraus schliessen, dass alle Verrichtungen am Auge, welche seiner Erhaltung und seiner Function dienen, auf einem engen Gebiet der Hirnrinde zusammengedrängt sind, dass in der sogenannten „Sehsphäre" nicht nur vermittelt werden der psychische Act des Sehens, sondern mit ihm zu gleicher Zeit noch alle diejenigen motorischen, sensiblen und selbst secretorischen Functionen, welche zum Sehact überhaupt in inniger Beziehung stehen, — dass, mit einem Wort, die Sehsphäre gleichzeitig auch die Fühl- und die Bewegungssphäre des Auges ist.

Ob diese Thatsache verallgemeinert werden darf und welche allgemeinen Schlüsse sich aus den bisherigen Erfahrungen ergeben, das werden wir erkennen, sobald wir zusammengefasst haben werden, was über die speciellen Functionen der Gehirnrinde bisher bekannt geworden ist.

[1]) Die Pathologie der Hirncompression. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math.-naturw. Cl. 88. Bd., III. Abth., 1883.

Digitized by Google

I. Die Functionsstörungen der Gehirnrindengebiete.

A. Das Seelenfeld der Organe der Bewegung.

Weil die Function der Bewegung den grössten und massigsten Apparat am Körper zu ihrer Verfügung hat, weil sie aus diesem Grunde auch die am meisten in die Augen springende Function ist und, wenn sie eine Störung erfährt, ihre Fehler leichter verräth und objectiver darthut, als jeder andere Apparat; deshalb waren die Beziehungen der Rinde zur Bewegung nicht nur die ersten, die überhaupt festgestellt worden sind, sie waren es auch, welche die ersten Aufschlüsse über die Bedeutung der Rinde überhaupt und damit den Anstoss zu ihrer speciellen Erforschung gegeben haben.

Die Rindenregion der Bewegungsorgane ist aus den angeführten Gründen auch die am besten gekannte.

Wie die Function, die sie vertritt, unter allen anderen materiell prävalirt, so steht ihr auch ein Gebiet der Gehirnrinde (vergl. Tafel Fig. 1, Seelenfeld der Körperbewegungen) zur Verfügung, welches alle anderen an Ausdehnung überragt. Und die seelischen Gebiete aller anderen Organe lehnen sich an das Seelenfeld der Körperbewegungen wie an ihren Stamm an. Dem entspricht es auch, dass das Muskelseelengebiet nicht nur die grössten Windungen aufweist, sondern auch noch die grössten Ganglienzellen besitzt, die überhaupt existiren, die Betz'schen Zellen.

1. Aphasie.

Im Bereich der willkürlichen Bewegungen nimmt die Sprache die vornehmste Stelle ein. Sie ist die höchste aller Functionen, das eigentliche Menschheitszeichen.

Ihr Rindengebiet ist die Broca'sche Stelle. Diese nimmt einen Theil der dritten linken Stirnwindung ein, etwa deren mittleres Drittel (vergl. Tafel 1), und die linke Insula Reilii. Nur bei Linkshändern gehören ihr die entsprechenden Theile der rechten Hemisphäre an.

Die mit der Sprache eng verknüpfte Function der Stimmbandbewegung fällt beim Menschen wahrscheinlich mit der Broca'schen Stelle zusammen. Beim Thier, speciell beim Hunde, sitzt sie in der Nähe der sulcus cruciatus und ist daselbst bilateral angelegt (Krause, Horsley u. A.).

Digitized by Google

Die unmittelbare Nachbarschaft der A. fossae Sylvii bringt es mit sich, dass das Centrum der Sprache bei den so häufig eintretenden Embolien und Blutungen dieses Gefässes in Mitleidenschaft gezogen wird. Sonst sind es meist Geschwülste, die in dieser Gegend wachsen und die Broca'sche Stelle treffen.

Was aber auch der Grund der Verletzung oder Zerstörung dieser Stelle sein möge, die Folge ist immer dieselbe, eine eigenartige Störung der Sprache, die man früher kurzweg die „Aphasie" genannt hat. — Jetzt bezeichnet man sie mit Wernicke als die „motorische" Aphasie und unterscheidet sie noch von der „sensorischen" Aphasie und der Paraphasie, Sprachstörungen, die infolge von Verletzungen anderer Hirnrindenpartien entstehen und in besonderer Weise sich äussern.

Man wird die Charaktere aller Sprachstörungen leicht verstehen, wenn man statt der vielen Schemata, die zur „Erleichterung" des Verständnisses der Aphasie vorgeschlagen worden sind, sich die Verhältnisse an folgendem Bilde klar macht.

Man denke sich (vergl. Schema auf folgender Seite) eine Beförderungs- und eine Uebergabestation eines einfachen Telegraphenweges *A*—*B*. *A* befördert die Depeschen, *B* übernimmt sie.

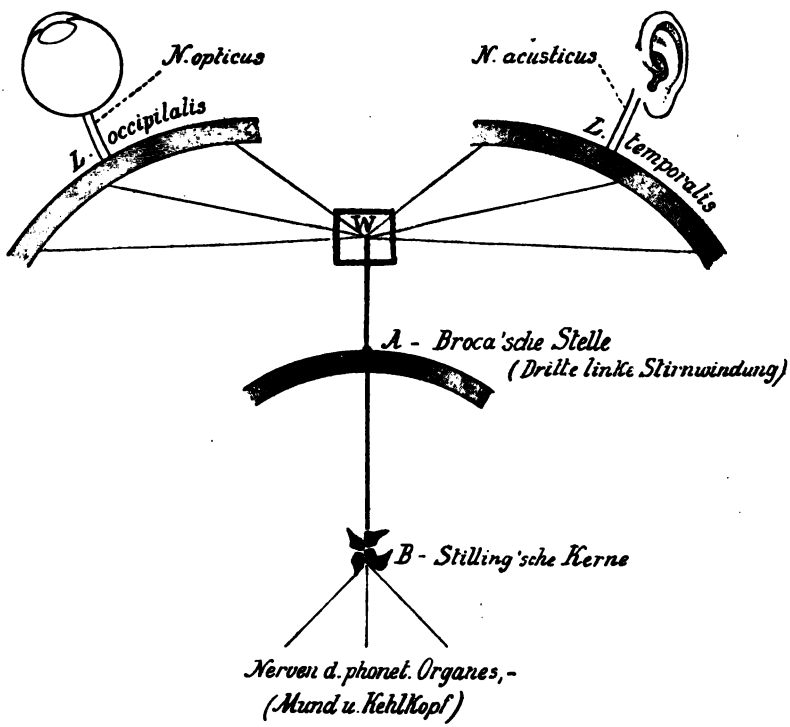
A entspricht der Broca'schen Stelle, d. h. der Stelle, welche den Sprachimpuls (von der Seele empfängt und) entsendet. *B* ist die Endstation des telegraphischen Weges. Diese empfängt die Depesche und überträgt sie auf den Apparat. Letzterer endlich besteht aus den Stilling'schen Kernen, den von ihnen innervirten Nerven und den Muskeln des phonetischen Organes, also des Kehlkopfes und der Mundhöhle. — Speciell sind es die Kerne und die Nerven des Trigeminus, Vagus, Accessorius, Facialis, Glossopharyngeus und Hypoglossus, die in diesem Apparat thätig sind.

Was *A* nach *B* befördert, ist der Broca'schen Stelle entweder direct durch das Auge oder durch das Ohr, oder indirect durch Vermittlung des Gedächtnisses übertragen worden.

Nun ist das, was der Rinde wahrnehmbar wird durch Vermittlung eines Sinnes, je nachdem dieser Sinn das Auge oder das Ohr ist, ein Gesichts- oder ein Gehörseindruck. — Indem die Rinde und also die Seele diese Eindrücke aufnimmt, verwandelt sie dieselben in Begriffe und, wenn sie sie vermöge ihres Gedächtnisses festhält, in Vorstellungen. Diese Begriffe und Vorstellungen werden an bestimmten Stellen der Rinde (Tafel 1 und 2), den sogenannten „Sinnessphären", und zwar die Gesichtseindrücke im Hinterhaupts-

Digitized by Google

lappen (Gesichtssphäre, grau), die Gehörseindrücke im Schläfenlappen (Gehörssphäre, gelb) festgehalten. Man kann sich vorstellen, dass das etwa so geschieht, wie die photographische Aufnahme von Bildern durch empfindliche Platten. — Es ist demnach gerechtfertigt, die in der Rinde festgehaltenen Eindrücke je nach ihrer Natur als Gesichts-, respective Gehörs- oder Klang-Bilder zu bezeichnen. Diese Bilder verlöschen entweder aus ihren Sphären nach kurzer



Zeit ihres Bestandes oder werden in ihnen vermöge des Gedächtnisses für die Dauer festgehalten. — Indem sie aber durch ihren Eintritt in die Rinde Eigenthum der Seele geworden sind, erhalten sie von dieser gleichzeitig diejenige Bezeichnung, durch welche die Seele Begriffe und Vorstellungen in ihren geistigen Bestand aufnimmt, d. h. den sprachlichen Ausdruck oder den Namen.

Damit nun dieser Name zum gesprochenen Wort werde, muss aus der Sphäre des Bildes der Begriff oder die Vorstellung als Wortimpuls an diejenige Stelle der Rinde weiter befördert werden, wo der Wortimpuls wieder als Bewegungsvorstellung

Digitized by Google

aufgenommen und dem Sprachapparat übermittelt werden kann, d. i. auf die Broca'sche Stelle. Nun ist aber die Umwandlung des Sinnesbildes in ein Wort ein Act des Verstandes, die Uebertragung der Wortvorstellung an die Broca'sche Stelle ein Act des Willens. Somit muss zwischen den Sinnessphären und der Broca'schen Stelle noch der Apparat des Willens (*W*) eingeschaltet sein, der jene Uebertragungen anregt oder auch hindert.

So functionirt der Sprachapparat unter normalen Verhältnissen.

Um zu verstehen, wie er gestört werden kann, müssen wir uns den geschilderten Vorgang in seine drei Componenten zerlegen.

1. Componente: Aufnahme der Sinnesbilder und Umwandlung derselben in Begriffe, Vorstellungen und deren sprachlichen Ausdruck, das Wort.

2. Componente: Beförderung der Wortvorstellung zur Broca'schen Stelle und Umwandlung der Wortvorstellung in ihren sprachlichen Wortimpuls.

3. Componente: Erregung des Sprachapparates durch den Wortimpuls von der Broca'schen Stelle aus.

Jede dieser drei Componenten hat eine andere Bedeutung. Und da jede derselben Schaden erleiden kann, so muss je nach diesem Schaden der Charakter der resultirenden Sprachstörung sich ändern.

In der ersten Componente, wo die Erregung der Sinnesorgane seelisch assimilirt und als Wortbild deponirt wird, kurz, wo die innere, Gedanken- oder Seelen-Sprache gebildet wird, ist im Princip nur Eine Störung möglich, die Erkrankung oder Vernichtung der Seelenfelder selbst. — Dann kann die Erregung der Sinnesorgane sich entweder nur unvollkommen oder gar nicht in einen Begriff, eine Vorstellung und deren Wortbild verwandeln. — Und je nachdem der Hinterhaupts- oder der Schläfenlappen erkrankt ist, fehlen dann dem Kranken die Begriffe, die Vorstellungen und deren Bezeichnung im ersten Fall für die Dinge, die er sieht, im zweiten für die, die er hört. Er ist psychisch blind oder psychisch taub geworden, ohne doch materiell die Fähigkeit zu sehen und zu hören verloren zu haben. — Da der Kranke für alles das, wofür ihm die Vorstellung und also auch die Bezeichnung fehlt, auch den sprachlichen Ausdruck nicht besitzt, so ist er auch psychisch stumm. — Und diese psychische Stummheit bezeichnet man als „sensorische Aphasie". — Es geht aus dieser Darstellung hervor, dass der psychisch Blinde nur das, was er sieht, der Seelentaube nur das,

Digitized by Google

was er hört, nicht versteht und nicht bezeichnet. Dagegen kann der erste ebenso für die Gehörseindrücke, wie der zweite für die Eindrücke des Gesichtssinnes psychisch und also auch sprachlich gesund sein.

Zu einer wahren Bewegungsstörung wird eine Sprachstörung erst dann, wenn eines der beiden letzten Glieder der dreigliederigen Kette des Sprachapparates Sitz der Erkrankung wird. — Diese beiden Glieder beginnen, wie wir wissen, an der Broca'schen Stelle und endigen in den äusseren Werkzeugen der Sprache.

Ist die Broca'sche Stelle zerstört, so besitzt der Kranke die innere Sprache in ihrem ganzen Umfang. — Er sieht und hört mit Verständnis und kennt für alles, was seine Seele empfängt, die entsprechende Bezeichnung. — Aber das Wortbild, das seiner Seele vorschwebt, muss in der Seele als Gefangener bleiben, denn der Schlüssel ist verloren gegangen, der dem Gedanken den Weg nach aussen öffnet, — die Zauberformel der sprachlichen Bewegungsvorstellung, die die Broca'sche Stelle spricht und die dem gefangenen Gedanken das Thor sprengt. — Jetzt gleicht der Kranke dem Tonkünstler, der hört und sieht und Melodien schafft, der aber diese Melodie in vernehmbare Töne nicht umwandeln kann, weil die Claviatur des Instrumentes vernichtet ist, dem er sonst Töne und Klänge entlockt hat. — Und weil bei einem solchen Kranken der Theil seines Sprachapparates nicht functionirt, welcher den von der Seele bewegten Tasten des Sprechvorganges entspricht, nennt man seine Aphasie eine motorische. Der Paraphasische verwechselt Wörte.

Von den Stilling'schen Kernen ab zu den Stimmbändern und den Muskeln der Sprachwerkzeuge entspricht dieser ganze Rest, das dritte Glied in der Kette, dem einfachen Tonmechanismus, wie er sich auch im Clavier an die Tasten anschliesst. — Die Störungen, die ihren Sitz in den Bestandtheilen des Sprachmechanismus selbst haben, bezeichnet man als anarthrische. Und dieser Mechanismus leidet entweder in allen seinen Theilen, wenn, wie bei der Bulbärparalyse, das nervöse Centrum, die Stilling'schen Kerne afficirt sind. Oder er leidet in seinen einzelnen Bestandtheilen, die in der allermannigfaltigsten Art erkranken können und dann je nach ihrem physiologischen Antheil an der Bildung der Worte und Töne die Sprache in einer ebenso mannigfaltigen, als für jeden Fehler charakteristischen Weise verändern.

Digitized by Google

Füge ich noch zu der eben gegebenen Skizze der Sprachpathologie hinzu, dass es für die Wirkung einer Störung in der Sprachkette physiologisch gleichwerthig ist, ob eine der drei Arten von Centren, die in derselben thätig sind, ausser Function gesetzt ist, oder die Nervenbahn, welche von jedem derselben direct innervirt wird; so heben sich aus dieser Skizze alle Grundphänomene scharf heraus, welche die von der Natur in so grosser Zahl geschaffenen Sprachstörungen dem pathologischen Verständnis vollkommen klar legen.

2. Stummheit.

Auch die Stummheit erhält im Gegenbild der Aphasie ihre eigenen und scharfen Contouren. Sie ist nicht, was sie bei oberflächlicher Betrachtung zu sein scheint, eine Anomalie oder das Resultat eines Mangels der Sprachbewegung. Denn bei den Stummen ist sowol das Centrum der Bewegungsvorstellung, die Broca'sche Stelle, als der Nerv- und Muskelapparat intact, der von dieser Stelle aus innervirt wird. Auch die Organe der Seelensprache sind bei ihnen anatomisch gesund. Denn die Rinde samt ihren Seelenfeldern und ihren Verbindungen mit der Broca'schen Stelle befindet sich materiell in vollkommen normalem Zustande. Aber dieser ganze Apparat functionirt bei den Stummen nicht in ordnungsgemässer Weise, entweder, weil er es überhaupt nicht gelernt hat, oder, weil er es verlernt hat. Und schuld an dem einen wie an dem anderen ist einzig der Mangel der Gehörsfunction.

Wie der Blinde keine Vorstellung von der Farbe, so hat der Taube keine Vorstellung vom gesprochenen Wort. Und jeder Gesunde wird das leicht begreifen, wenn er sich die Frage vorlegt, ob er eine Melodie wiedergeben kann, die er noch nicht gehört oder die er bereits vergessen hat.

Die Sprache erlernt nicht, wer taub geboren ist. Derjenige vergisst sie mit der Zeit, welcher sein Gehör verliert.

Meist handelt es sich hierbei um rein peripherische Processe der Gehörsorgane selbst oder der Gehörsnerven, die bei Kindern am häufigsten infolge von meningitischen Processen zu Grunde gehen.

3. Agraphie.

Als Product geistiger Entwicklung steht auf einer Höhe mit der Sprachbewegung die Schreibbewegung. Und dieser dürfte jede höhere künstlerische Technik gleichwerthig sein, wie malen,

Digitized by Google

musiciren u. s. w. Wie die Sprachbewegung ihr psychisches Centrum in der Broca'schen Stelle hat, so hat die — von den anderen Fertigkeiten wissen wir noch nichts positives — Schreibbewegung nach Charcot ihr Centrum in dem Fuss der zweiten linken Stirnwindung (Fig. 1, Gyr. front. med.). Es liegt demnach das Schreibbewegungscentrum zum Centrum der Bewegungen des Armes in demselben Verhältnis (vergl. 4. Willensbewegungen), wie das Sprachcentrum zum Centrum der Mundbewegungen und der Zunge, nämlich in dichter Nachbarschaft derselben und nach vorn. Im Uebrigen gelten für die Störungen des Schreibvermögens dieselben Gesichtspunkte, welche wir soeben für die Sprachbewegung kennen gelernt haben. Wir können demnach auch von einer sensorischen, wie von einer motorischen Agraphie sprechen und dieselben analogen Erkrankungen annehmen, wie wir sie eben für den Sprachapparat genauer analysirt haben.

Die sensorischen Centren für das Schreiben sind dieselben, wie für die Sprache. Denn es dienen als solche die Seh- und Hörsphären. Da aber, wie wir eben gesehen haben, das psychische Bewegungscentrum für das Schreiben, besser die Schreibbewegungsvorstellung mit dem psychischen Bewegungscentrum der Sprache (Broca'sche Stelle) nicht identisch ist, so müssen sensorische Agraphie und sensorische Aphasie zusammenfallen, während motorische Agraphie und motorische Aphasie es nicht brauchen. Der sensorisch Agraphische kann natürlich schriftlich nicht wiedergeben, was er sieht oder hört, aber nicht versteht. Er kann daher weder etwas aufschreiben, was er hört (Dictat), noch etwas beschreiben, was er sieht.

Dagegen besitzt er die mechanische Schreibfertigkeit und kann, was er sieht, mechanisch, d. h. ohne Verständnis, schriftlich wiedergeben, folglich auch abschreiben.

Dem motorisch Agraphischen fehlt dagegen die Fähigkeit, die Schreibbewegungen auszuführen. Er kann also auch nicht Dinge und Begriffe schriftlich bezeichnen, die er richtig versteht und auffasst.

4. Willensbewegungen.

Wie die Sprache die höchste, so ist die Locomotion die allgemeinste Form der Bewegung. Sie ist für den Menschen nicht nur, wie die Sprache, ein Bindeglied zwischen Seelenleben und materieller Welt, sie gibt ihm auch eine gewisse Macht, seinen Willen zur Ausführung zu bringen, seinen Körper unter die Herrschaft seines

Digitized by Google

Geistes zu setzen und sich der Umgebung gegenüber die persönliche Freiheit zu wahren.

Ihr gehört deshalb auch ein sehr beträchtliches Gebiet der Hirnrinde an. Man hat sie die „motorische Sphäre" genannt. Sie besitzt aber, wie wir jetzt wissen, alle für die Locomotion nothwendigen Fähigkeiten und ist daher das Seelenfeld der Bewegung überhaupt (vergl. Figg. 1 und 2, schraffirten Theil). Dieses Feld umfasst die vordere, die hintere Centralwindung (Gyrus centralis anterior et posterior), die auf der medialen Gehirnfläche gelegene und auf dem Scheitel verlaufende Verbindungsbrücke beider, das Paracentralläppchen mit seinen Betz'schen Riesenzellen und den Stirnlappen.

Die Centralwindungsschlinge enthält in ihrem obersten Drittel die Centren für die Bewegung der Beine, in ihrem mittleren Drittel die Centren für die Bewegungen der Arme und in ihrem unteren, an die Fossa Sylvii grenzenden Drittel die Centren für die Bewegungen des Gesichtes und der Zunge. Der Rest des Stirnlappens birgt die Centren für die Muskeln des Rumpfes.

Jede der beiden Hemisphären besitzt ein solches Seelenfeld der Bewegung und beherrscht durch Vermittlung der von ihm ausgehenden Bahnen des Stabkranzes die Bewegungen der entgegengesetzten Körperhälfte.

Leiden die Centralwindungen beim Menschen durch irgend einen pathologischen Process, so stellen sich nach bisheriger Erfahrung ausschliesslich motorische Lähmungen ein. Dagegen nimmt man an, dass diese motorischen Lähmungen mit gleichzeitigem Verlust der Sensibilität beim Menschen nur dann verbunden sind, wenn neben den Centralwindungen auch noch der Parietallappen afficirt ist. So lehrt bis jetzt wenigstens die klinische Erfahrung.

Die Versuche am Thier, die in den Resultaten der anatomischen Untersuchung menschlicher Gehirne ihre Unterstützung fanden, ergeben dem gegenüber, dass die Centralwindungen beim Thier nicht nur motorisch, sondern auch sensibel sind. Sie vermitteln neben der Bewegung nach Schiff noch die Tastempfindung, nach Nothnagel das Muskelgefühl und nach Munk die Vorstellung von der Lage und der Bewegung der Extremitäten. Deshalb eben hat sie Munk als die „Fühlsphäre" bezeichnet.

Die anatomischen Untersuchungen des menschlichen Gehirnes durch Flechsig haben ergeben, dass zu den Centralwindungen des Menschen, aus denen die motorischen Pyramidenbahnen hervor-

Digitized by Google

gehen, auch noch Fasern von empfindenden Abschnitten des Nervensystems gelangen: vom grossen Brückenganglion, vom rothen Kern der Haube, von den oberen Kleinhirnstielen, von den Hinterstrangskernen und selbst vom Kern des Trigeminus. So hat man ein Recht zu vermuthen, dass auch beim Menschen die Centralwindungen empfindende Eigenschaften besitzen. Da aber die Centralwindungen in erster Linie den Angriffspunkt für die willkürliche Bewegung bilden und erst in zweiter Linie die den Bewegungsorganen eigenthümlichen Empfindungen zur Perception bringen, gewissermassen als eine Nebenfunction der Bewegung, so sind sie offenbar der seelische Motor der Rinde, das Seelenfeld der Bewegungsorgane und als solches auch das Seelenfeld der Bewegungsempfindungen, während der Begriff „Fühlsphäre" nur einen Theil, und zwar den untergeordneten ihrer Functionen ausdrückt.

5. Unwillkürliche Bewegungen.
Seelenfeld der vegetativen Functionen (der Affectäusserungen, der psychophysischen Processe und bilateralen Functionen).

Nicht nur der productiven, auch der receptiven Seite der Seele sind, wie wir bereits wissen, Bewegungen eigen. Beherrscht der Wille die Musculatur des Skelets, so beherrscht das Gemüth alle Muskelapparate des vegetativen Lebens. Deshalb müssen auch diese ein Seelenfeld auf der Gehirnrinde besitzen. In der That sind denn auch für alle durch Affecte erregbaren Apparate des vegetativen Lebens auf der Gehirnrinde eigene Centren gefunden worden: für die Schweissdrüsen (Adamkiewicz), die Blutgefässe (Eulenburg, Landois), den Magen, die Harnblase, die Vagina, die Speicheldrüsen (Bechterew).

Ich habe in meinen Arbeiten über die Schweisssecretionsnerven[1]) dargethan, dass diese sich in ihrem centralen, wie peripherischen Verlauf dem System der motorischen Nerven anschliessen, und an klinischen Beispielen gezeigt, dass auch ihr Rindencentrum mit der Region der willkürlichen Bewegungen zusammenfällt. Der Versuch am Thier, wie die Erfahrungen am Menschen haben das bestätigt. Beim Hunde liegen die Centren der in Rede stehenden Apparate in den dem Sulcus cruciatus benachbarten Rindentheilen. Beim Menschen hat man kürzlich

[1]) Die Secretion des Schweisses, eine bilateral-symmetrische Nervenfunction. Berlin 1878.

Digitized by Google

bei Operationen am Stirnlappen (Mikulicz) eine profuse Erregung des Speichelsecretionsapparates beobachtet.

Durch Affecte aber werden nicht nur Organe des vegetativen Lebens auf dem Wege des Sympathicus, sondern, wie wir bereits wissen, auch Körpermuskeln, mit Vorliebe die des Gesichtes, auf dem Wege cerebro-spinaler Nerven, speciell des Nervus facialis, erregt.

Die Erfahrung lehrt nun, dass die mimischen Gesichtsbewegungen, welche die Affecte begleiten und besonders beim Lachen und Weinen sich einstellen, auch ganz unabhängig von der Rinde auftreten und sich geradezu in pathologischem Grade steigern, wenn die Rinde erkrankt oder gar theilweise zerstört ist, so bei Erweichungsherden und der Herdsklerose der Rinde.

Dann kann es sogar geschehen, dass der Gesichtsausdruck, den der Kranke willkürlich nicht ändern kann, im Affect unwillkürlich auf das Lebhafteste bewegt wird.

Es geht hieraus hervor, nicht nur, dass die Rinde beim gesunden Menschen die Erregungen der psycho-physischen Apparate hemmt, sondern auch, dass diese Apparate neben den corticalen noch andere, den corticalen coordinirte Centren besitzen müssen. Man nimmt gegenwärtig an, dass dieses Centrum der Thalamus opticus sei.

Es ist bekannt, dass neugeborene Kinder Hunger, Durst und Schmerz empfinden, dass sie diese Gefühle durch instinctartige Bewegungen triebartig abwehren oder befriedigen und sie ebenso mit entsprechenden Gesten, durch ungezügeltes Schreien und Weinen, wie die Gefühle der Lust mit ununterdrückbarem Lachen begleiten. — Eine entwickelte Rinde aber besitzen sie nicht. Daraus ergibt sich, — ebenso, wie aus dem Vorhandensein von Lust- und Unlustgefühlen bei grosshirnlosen Hunden, — dass alle primitiven Empfindungen, wie die von ihnen erregten unmittelbaren Triebe ihren physiologischen Sitz in den Grosshirnganglien haben müssen, — dass aber die Rinde als Sitz des Bewusstseins und des Willens die Thätigkeit dieser Ganglien physiologisch hemmt, d. h. physisch über sie herrscht und sie zügelt.

B. Das Seelenfeld des Auges.

Dem Sehorgan gehört das Rindengebiet des unteren Scheitelläppchens (Gyrus angularis und G. marginalis), der Occipitallappen, zumal die erste Occipitalwindung, und nach neueren Erfahrungen auch der Cuneus (graues Feld, Tafel I und 2) an.

Digitized by Google

Während Occipitallappen, speciell Innenfläche und Pol desselben (Nothnagel, Wilbrand, Heuschen), die seelische Perception des Netzhautbildes vermitteln, das „psychische Sehen", enthalten der Gyrus angularis und marginalis, so wenig es auch bisher gelungen ist, den Zusammenhang dieser Theile mit dem Sehorgan anatomisch zu sichern, wahrscheinlich nicht nur die psychischen Centren für die Bewegungen und für die Bewegungsempfindungen des Auges, sondern auch noch die physiologischen Centren für alle anderen zur Ernährung und Erhaltung des Auges nothwendigen Verrichtungen und Functionen, — somit die psychophysiologische Gesamtheit aller dem Auge zukommenden centrifugalen Innervationen. — Wenigstens ist das beim Thier der Fall (Adamkiewicz).

Wie Munk gefunden hat, ruft die Zerstörung eines Occipitallappens beim Hunde eine sehr grosse, aber nicht vollkommene Unfähigkeit hervor, die mit dem entgegengesetzten Auge gesehenen Objecte zu erkennen. — Die Erinnerungsbilder derselben sind verloren gegangen und werden erst allmählich wieder erlernt, indem sie sich am Rande des Hirndefectes ansetzen. — Wird auch dieser Rand wieder zerstört, so wird das Thier abermals psychisch blind. — Zerstörung beider Occipitallappen zieht vollkommene „Seelenblindheit" nach sich. — Dass die Zerstörung beider Occipitallappen erst vollkommene Seelenblindheit zur Folge hat, die Eines Occipitallappens jedoch nur eine unvollkommene des entgegengesetzten Auges, hat seinen Grund darin, dass jeder einzelne der Occipitallappen Nervenfasern von beiden Netzhäuten, und zwar von den ihm im Auge entsprechend gelagerten Netzhauthälften enthält.

Nun ist jede Retina mit ihrer äussersten lateralen Partie durch Sehnervenfasern dem äussersten lateralen Stück der gleichseitigen Sehsphäre zugeordnet. Der viel grössere übrige Theil jeder Retina gehört dem viel grösseren übrigen Theil der gegenseitigen Sehsphäre zu, — und zwar so, dass dem inneren Rande jeder Retina immer der mediale Rand der Sehsphäre, dem oberen Rande der Retina der vordere und dem unteren Rande der Retina der hintere Rand der Sehsphäre entspricht (Munk).

Es folgt daraus, wie bei einseitiger Läsion einer Sehsphäre vorzugsweise das gegenseitige Auge leidet, thatsächlich aber eine Störung in der Perception der beiden gleichgelegenen Netzhauthälften, eine sogenannte „Hemiopie" oder „Hemianopsie"

Digitized by Google

sich einstellt. — Demnach wirkt die Zerstörung Eines occipitalen Rindenfeldes der Durchtrennung des gleichseitigen Tractus opticus analog, dessen mediale Faserpartie sich im Chiasma kreuzt, um die gleichgelegene Netzhauthälfte des gegenseitigen Auges zu versorgen.

Bezüglich der Art, wie man sich das psychische Sehen vorzustellen habe, stehen sich zur Zeit zwei Ansichten gegenüber. — Wilbrand denkt sich das psychische Festhalten der Bilder ähnlich wie das photographische, — andere Autoren können sich auch die psychische Vorstellung des Raumes ohne Mitwirkung des bulbomusculären Gefühlsinnes nicht denken (Lissauer).

Der Irrthum, welchen die zuletzt erwähnte Ansicht birgt, wird durch die Thatsachen leicht erwiesen, dass wir eine Photographie räumlich sehen, obgleich sie eine einfache Fläche darstellt, — und dass uns alle Traumbilder räumlich erscheinen, obgleich wir während des Schlafes unser Sehorgan überhaupt nicht bewegen. Auch kann man bei geschlossenen Augen sehr gut jeden Raum und jeden Körper, den man einmal gesehen hat, sich wieder auf das Vollkommenste als Raum und als Körper denken.

Das dem Hinterhauptslappen nach vorn dicht angrenzende untere Scheitelläppchen mit seinem Gyrus supramarginalis und G. angularis besitzt, wie erwähnt worden ist und ich zuerst gezeigt habe, motorische und tropische Apparate für das Auge. Wird der Parietallappen des Kaninchengehirnes mit Laminaria comprimirt, so treten die in Folgendem beschriebenen Erscheinungen ein.

1. Gehirncompressionsphänomene im Bereich der Augenmuskeln.

Exophthalmus. Compression des Lobus occipitalis gibt sich sofort am Auge zu erkennen. Der der gedrückten Hemisphäre gegenüberliegende Augapfel tritt aus der Augenhöhle heraus und bietet einen auffälligen Exophthalmus dar. Die Lider schliessen sich über demselben weniger, als auf der gesunden Seite, und lassen ein grösseres Stück Sclera sehen, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Die Schwierigkeit, das vorgetretene Auge zu schliessen, ist wahrscheinlich der Grund, weshalb das operirte Thier nun häufig nur mit dem gesunden Auge, also monoculär, blinzelt.

Der Exophthalmus beschränkt sich nicht immer auf das der comprimirten Hemisphäre gegenüberliegende Auge. Nicht selten wird trotz einseitiger Hirncompression auch noch das zweite Auge exophthalmisch.

Digitized by Google

Der Exophthalmus bleibt, auch wenn die Hirncompression fortdauert, nur kurze Zeit bestehen. Schon 24 Stunden nach der Operation tritt der protrudirte Bulbus in die Augenhöhle wieder zurück. Dieses Zurücktreten gibt gewöhnlich den Zeitpunkt an, nach welchem sehr bald in den Körpermuskeln Lähmungen einzutreten pflegen.

Strabismus. Mit dem Exophthalmus zu gleicher Zeit nimmt das Auge eine anomale Stellung ein. Es rollt nach aussen und oben und versteckt sich unter das obere Lid. So entsteht ein deutlicher Strabismus divergens, der dem Kaninchengesicht einen ganz ungewöhnlichen und auffallenden Ausdruck gibt. Parese des Rectus internus und des Trochlearis scheinen diesem Strabismus zu Grunde zu liegen.

Zum Strabismus gesellt sich nicht selten noch Ptosis hinzu. Die früher vergrösserte Lidspalte wird dadurch klein, kleiner als auf der gesunden Seite.

Nystagmus. Zur Zeit, da der Exophthalmus verschwindet und der Bulbus in seine Orbita wieder zurücksinkt, entsteht ziemlich gleichzeitig mit der Compressionslähmung der Körpermusculatur Nystagmus. Beide Augäpfel beginnen in kurzen Rotationen zu zucken. Der Nystagmus ist, nach meinen Erfahrungen, eines der Symptome, welches die Compression mit der Reizung des Gehirnes gemein hat. Und ich sehe ihn deshalb als ein Symptom an, welches die bereits zum Reiz gediehenen Compressionsgrade anzeigt. Der Zeit nach fällt der Nystagmus meist mit derjenigen Phase des Spasmus zusammen, wo Tremor entsteht. Nicht selten macht man dann die eigenthümliche Bemerkung, dass die Exacerbationen des zu einer gewissen Zeit rhythmisch fluctuirenden Tremor genau mit den nystagmischen Rotationen der Bulbi coïncidiren. Dann gewinnt man den Eindruck, als ob Nystagmus und Tremor durch dieselben Entladungen eines Reizes ausgelöst würden, der in gleichen Pausen wiederholt und in denselben Momenten blitzartig in alle Nerven ausstrahlt.

Pupille. Es findet sich in der Literatur [1]) die Angabe vor, dass die durch Tumoren bedingten unilateralen Krämpfe häufig mit Verengerung der Pupille (Myosis paralytica) desjenigen Auges vergesellschaftet sind, welches der vom Tumor gedrückten Hemisphäre gegenüberliegt. Meine Versuche können diese am Menschen

[1]) Vergl. Franz Müller: Zur Jackson'schen Epilepsie etc. Transactions of the international medical Congress. London 1881. Vol. II, pag. 19.

Digitized by Google

gemachte Erfahrung nicht bestätigen. Ich hebe dieses negative Resultat umsomehr hervor, als Munk [1]) bei seinen Hirnrindenexstirpationen niemals Einflüsse auf die Pupille wahrgenommen hat und als auch beim Menschen regelmässige Beziehungen zwischen Herdläsionen und Pupillarveränderungen von Klinikern [2]) nicht beobachtet worden sind.

2. Einfluss der Hirncompression auf den Tonus des Auges. — Trophische Störungen.

Wie schon erwähnt, geht der Exophthalmus schnell vorüber. Mit dem Einsinken des Bulbus in die Orbita aber nimmt eine höchst interessante Reihe von Veränderungen an demselben den Anfang.

Der Blick wird eigenthümlich matt und stumpf. Die Cornea verliert ihren natürlichen Glanz. Dann fällt der Augapfel zusammen und füllt bald nicht mehr die Lider aus. Diese hängen schlaff über ihm und bilden einen weiten schlotternden Sack, der vor der Orbita in Falten herabhängt. Den Grund dieser Vorgänge erkennt man sofort, sobald man den Bulbus mit einer stumpfen Nadel berührt. Die Cornea gibt dem Nadeldruck ohneweiters und ungewöhnlich leicht nach. Ueberall sinkt letztere sofort ein und bildet eine weite schlaffe Delle.

Das Auge hat seinen Tonus verloren.

Hand in Hand mit dieser Erschlaffung gehen Veränderungen am Auge, welche dessen Gefässe betreffen.

Die Conjunctiva röthet sich, Gefässchen werden in ihr in reicher Zahl sichtbar, welche man vorher nicht bemerkt hat. Dann nimmt die Iris an dieser Hyperämie theil. Beim gesunden Kaninchen erscheint sie grauweiss, fast blutleer, und zeigt dem blossen Auge höchstens zwei quer über die untere und die obere Hälfte verlaufende zarte Blutgefässstämmchen.

Unter dem Einfluss der Hirncompression wird auch die Iris hyperämisch. Bald schimmert sie blutroth durch die Cornea hindurch.

Betrachtet man sie jetzt genauer, dann sieht man, dass stark geschlängelte, wulstig aufgeblähte traubenförmige Knäuel von Gefässchen dieses ihr Ansehen bedingen, dass diese stark gefüllten

[1]) Ueber die Functionen der Grosshirnrinde etc. S. 65.

[2]) Nothnagel: Topische Diagnostik der Gehirnkrankheiten. Berlin 1879, S. 591.

Digitized by Google

Gefässchen die Iris radienförmig durchziehen und am Ciliarrand aus einem Gefässkranz hervorgehen.

Auch aus der Pupille strahlt der Reflex des Augenhintergrundes in lebhafterem Roth hervor, als gewöhnlich.

Untersucht man nun diesen Augenhintergrund mit dem Augenspiegel, dann sieht man die Chorioidea durchzogen von ungewöhnlich breiten und stark geschlängelten Venen. Und zwischen diesen Venen erscheinen selbst die Streifen des Retinagewebes roth, welche sonst nur einen grauröthlichen Schimmer besitzen.

Es befinden sich also Conjunctiva und der ganze Uvealtractus im Zustand einer starken Hyperämie. Und diese Hyperämie fällt umso lebhafter auf, als sie nur einseitig ist und nur dasjenige Auge betrifft, welches der der comprimirten Hemisphäre entgegengesetzten Seite angehört. Nimmt auch zuweilen das zweite Auge sympathisch an diesen Vorgängen theil, so geschieht das immer nur in einem schwachen Grade, so dass die Differenz im Verhalten beider Augen immer eine auffällige bleibt.

Bald offenbart es sich, dass die geschilderten Circulationsstörungen des Auges trophischer Natur sind.

Dass sie einen mechanischen Grund nicht haben können, beweist schon ihr monoculäres Auftreten. Dass sie dagegen mit Nervenvorgängen im Zusammenhang stehen, zeigt sich evident darin, dass das kranke Auge und die gedrückte Hemisphäre sich kreuzen.

Und dass es endlich ein destruirender Nerveneinfluss ist, der die Gefässe des kranken Auges zur Dilatation bringt, das wird aus den entzündlichen Erscheinungen klar, welche nach der Dilatation sich im hyperämischen Auge entwickeln.

Die Conjunctiva wird succulent, schwillt an und beginnt ein schleimig-eitriges Secret abzusondern. Das Vorderkammerwasser wird trübe. Das Bild des Augenhintergrundes fängt infolge dessen an, undeutlicher zu werden und zu verschwinden. Auch auf der Iris erscheinen die ersten Boten der Entzündung. Ein weisslicher Belag deckt ihre vordere Fläche. Untersucht man diesen Belag nach dem Tode des Thieres mikroskopisch, so erkennt man leicht, dass es eine fibrinöse, von weissen Blutkörperchen durchsetzte Exsudatmembran ist.

Ob auch Veränderungen an der Cornea platzgreifen, darüber kann ich keine genauere Auskunft geben, da über das beschriebene Entzündungsstadium hinaus Thiere gewöhnlich nicht am Leben zu

Digitized by Google

erhalten sind. Und das scheint wiederum darin seinen Grund zu haben, dass die trophischen Störungen am Auge erst zur Zeit jenes gefährlichen Wendepunktes entstehen, wo Spasmus und Paralyse einander begegnen.

Die Frage, welche die eben angeführten experimentellen Ergebnisse vor Allem anregen, ist die Frage nach der nächsten Ursache der geschilderten Vorgänge, die Frage, ob sie denn wirklich reine Compressionseffecte sind, als welche sie eben geschildert worden sind. Dass sie es sind, unterliegt keinem Zweifel.

Denn durch Entfernung des raumbeschränkenden Herdes aus der Schädelhöhe kann man den Gang der geschilderten Erscheinungen in jedem Stadium ihrer Entwicklung unterbrechen und das kranke Auge wieder zur Norm zurückführen.

Es macht dann in der That einen frappirenden Eindruck, den Strabismus weichen, das geröthete Auge wieder abblasen, den Tonus wiederkehren und den gläsernen Blick sich wieder beleben zu sehen.

Und wenn damit der Nachweis geführt ist, dass alle die am Auge zur Beobachtung kommenden Phänomene thatsächlich nichts weiter, als die Resultate reiner Gehirncompression sind, dann gewinnen wir mit diesem Nachweis das für die Erkenntnis der Natur trophischer Störungen gewiss sehr interessante Factum, dass trophische Störungen mehr durch einen leidenden Zustand der trophischen Centren, als durch deren Ausserfunctionssetzung hervorgerufen werden.

Denn Zerstörungen der Hirnrinde erzeugen nicht nur keine Lähmungen der Muskeln, sondern vor Allem auch keine Hyperämie, keine Entzündung, keine Verminderung des Tonus im Auge.

Dieses Ergebnis erinnert uns unwillkürlich an Charcot's bekannte Hypothese von dem Einfluss dauernder Reizungen trophischer Nervenapparate auf die Erzeugung trophischer Störungen.

Darnach soll für trophische Störungen massgebend sein nicht, wie allgemein angenommen wird, die Trennung trophischer Nerven von ihren Centren, sondern vielmehr die dauernde Reizung, welche der trophische Nervenapparat nach seiner Durchtrennung durch die pathologischen Producte erleidet.

Die angeführten Versuchsresultate bestätigen nicht nur die Richtigkeit dieser Hypothese, — sie wandeln sie in eine vollberechtigte Thatsache um.

Digitized by Google

Dass auch beim Menschen Hirncompression Ursache trophischer Störungen des Auges sein kann, das beweist ein von mir beschriebener Krankheitsfall. [1])

Hier hatte ein die Hirnoberfläche drückender Abscess an dem der comprimirten Hemisphäre gegenüberliegenden Auge eine isolirte eitrige Conjunctivitis hervorgerufen. Und diese Conjunctivitis verschwand sofort ohne anderes therapeutisches Zuthun, als der Abscess durch die Oeffnung des trepanirten Schädeldaches entleert worden war.

In seiner „Topischen Diagnostik" der Gehirnkrankheiten [2]) sagt Nothnagel, dass sogenannte „neuroparalytische Ophthalmien" bisher nur bei basaler Läsion des N. trigeminus beobachtet worden seien, dass sie zwar wahrscheinlich auch bei Herden in der Brücke vorkommen könnten, dass indessen darüber noch keine thatsächlichen Erfahrungen vorlägen und dass bei höher gelegenen Herden Ophthalmien thatsächlich noch nicht gesehen worden sind.

Andere Autoren [3]) stellen den Einfluss des Gehirnes auf trophische Störungen des Auges überhaupt in Abrede.

Meine Thierversuche und die mit deren Ergebnissen vollkommen übereinstimmende Beobachtung am kranken Menschen scheinen mir den bisher nicht sichergestellten oder gar geleugneten Beziehungen der Grosshirnrinde zu trophischen Störungen des Auges festere Grundlagen zu geben.

3. Die Fühl- und Bewegungssphäre des Auges.

Noch einen zweiten wichtigen Schluss gestatten die angeführten Resultate.

Die Thierversuche haben gelehrt, dass als Folgen der Compression ein und desselben Hirnabschnittes nach einander Exophthalmus, Störungen in der Innervation der Augenmuskeln, wie es scheint auch im Sehact, Abnahme des Tonus und endlich trophische Störungen eintreten.

Ich habe hier die Resultate meiner Compressionsversuche auf die „Sphäre des Auges" deshalb etwas genauer citirt, weil sie historisch und physiologisch von principieller Bedeutung sind und,

---

[1]) Adamkiewicz: Hirndruck und Hirncompression. II. Theil, S. 86.

[2]) Berlin 1879, S. 603.

[3]) Vergl. die Discussion in der Berl. med. Gesellsch. vom 9. Nov. 1882. Berl. klin. Wochenschr. 1883, Nr. 6.

Digitized by Google

wie früher gezeigt worden ist, die Grundlage zur Feststellung des physiologischen Begriffes von der „Organseele“ gelegt haben.

Beim Menschen werden gleichfalls Beziehungen des unteren Scheitelläppchens (Fig. 1: Lob. pariet. inf.) zu Augenbewegungen, speciell zu denen der Musculi levatores palpebrarum superiorum und orbiculares palpebrarum angegeben, also zum N. oculomotorius, da nach Mendel die sogenannten „Augenäste“ des N. facialis nicht vom N. facialis, sondern vom III. Nerven versorgt werden. — Man darf, wie gesagt, vermuthen, dass auch der Thränenapparat an derselben Stelle der Rinde seinen psychischen Angriffspunkt habe, an welcher sich der centrale Bewegungsapparat des Auges befindet.

Zweifellos aber ist es, dass auch dieser Theil psychisches Sehen vermittelt. Denn die meisten Störungen der Rinde, welche „Alexie“, Unvermögen zu lesen, zur Folge haben, haben hier (in der Nähe der Fossa Sylvii) ihre Stelle. — Auch stehen diese Theile zum Muskelsinn und zur Hautsensibilität in Beziehung. — Flechsig konnte einen Theil der sensiblen Haubenbahn bis zu ihnen verfolgen. — Dagegen unterscheidet er zwei Sehstrahlungen. — Die Sehstrahlung „im engeren Sinn“ umfasst nur die ganze Innenfläche des Occipitallappens, eine schmale Zone im Bereich der ersten Occipitalwindung und den Pol des Occipitallappens, — nicht aber die äussere Fläche des Occipitallappens, noch den Gyrus angularis. Die Sehstrahlung „im weiteren Sinn“ ist dagegen der mächtige, den Tractus opticus um das Fünffache überragende Antheil des Sehhügels am Stabkranz. — Dieser mitsamt dem Sehhügel hat mit dem Sehen nichts zu thun. — Nur die Sehstrahlung im engeren Sinn ist eine im Corp. geniculat. externum und vorderen Vierhügel, nicht aber im Sehhügel unterbrochene Fortsetzung des Sehnerven und endet in der Sehstrahlung Gratiolet's und durch diese im Vicq d'Azyr'schen Streifen in der Rinde der Fissura calcarina (Fig. 1 und 2).

C. Das Seelenfeld des Ohres.

Das Gehörorgan hat sein Seelenfeld in den Schläfenwindungen (Gyri temporales, Fig. 1 und 2). — Zerstörung dieser Windungen macht die Thiere unfähig, das Gehörte zu verstehen, — macht sie psychisch taub.

Beim Menschen geschieht das Gleiche. Es ist Wernicke's Verdienst, gefunden zu haben, dass Zerstörung der obersten (ersten) Schläfenwindung gewöhnlich auf der linken Seite seine sogenannte

Digitized by Google

„sensorische" Aphasie zur Folge hat. — Dem Kranken sind dann die Erinnerungsbilder an den Klang und der Sinn der Worte verloren gegangen (Worttaubheit — Kussmaul), und er ist dadurch auch unfähig geworden, das, was er hört, wiederzugeben. Das Vermögen, zu lesen, das Gelesene zu verstehen und zu sprechen aber behält er bei.

Nach Naunyn's statistischen Erhebungen klinischer Befunde bildet nicht die erste Schläfenwindung in ihrer ganzen Ausdehnung die Hörsphäre, sondern nur ein kleiner, dem oberen Ende der Fossa Sylvii angrenzender Theil derselben. — Schliesslich ist es gelungen, die Hörsphäre noch genauer zu umgrenzen. — Danach gehören derselben nur zwei Querwindungen des Schläfenlappens an, die in der Tiefe der Fossa Sylvii verborgen liegen und gewissermassen die Wurzeln der ersten Schläfenwindung (gelb, Fig. 1) bilden (Flechsig). Sie stellen eine Brücke zwischen dem hinteren Rande der Insel und dem oben bezeichneten Theil der ersten Schläfenwindung her. — Dieser Theil ist es, dessen Stabkranzantheil die ersten Markscheiden erst zwei Monate nach der Geburt und also später erhält, als der Stabkranzantheil aller anderen, beim Thier meist höher entwickelten Sinne. Erkrankt er und degeneriren infolge dessen die zugehörigen Bahnen, so lässt sich diese Degeneration bis zum inneren Kniehöcker verfolgen (Monakow). Der innere Kniehöcker steht seinerseits mit dem unteren Vierhügel in Verbindung. Und zum unteren Vierhügel gelangen durch Vermittlung der lateralen Schleife und der Formatio reticularis die Fasern des R. cochlearis Nervi acustici (Flechsig, Bechterew).

Nun ist der eigentliche Hörnerv der R. cochlearis, während der R. ventriculi ein einfacher sensibler Nerv zu sein scheint.

Daraus ergibt sich, dass der oben genauer beschriebene Theil, die Wurzeln der ersten Schläfenwindung, die eigentliche Hörsphäre darstellen müsse.

Ueber den Einfluss der Hörsphäre auf die Bewegungen des inneren wie des äusseren Ohres (Accommodation des Trommelfells und Dirigirung der Ohrmuschel, namentlich bei Thieren) ist etwas Bestimmtes bisher nicht bekannt geworden. — Doch gestattet die Analogie anzunehmen, dass hier dieselben Beziehungen zwischen der Hörsphäre und den Bewegungen im und am Ohre bestehen werden, welche wir bezüglich der Gesichtssphäre und des Auges kennen gelernt haben. — Es ist diese Annahme um so be-

Digitized by Google

rechtigter, als es bei Thieren gelingt, auch nach Entfernung der eigentlichen motorischen Zone durch Reizung fern davon gelegener Rindenpartien noch Ohrbewegungen hervorzurufen. Uebrigens hat man die Existenz von Fasern constatirt, welche von der Hörsphäre zur Grenzregion des Pulvinar und zum inneren Kern des Pulvinar verlaufen und also centrifugaler Natur sind.

D. Das Seelenfeld des Geschmacksorganes.

Das Seelenfeld des Geschmacksorganes ist nach Munk das Ammonshorn und nach Ferrier der Gyrus uncinatus (Fig. 2), der übrigens nur eine Fortsetzung des Ammonshornes ist. — Einseitige Zerstörung dieser Partien ruft Geschmacksverlust auf derselben Seite hervor.

E. Das Seelenfeld des Geruchsorganes.

Das Seelenfeld des Geruchsorganes soll nach den Einen die Balkenwindung (G. fornicatus, Fig. 2), nach Anderen gleichfalls die Hakenwindung sein. Nach Flechsig erhält der Riechnerv, der in der Wirbelthierreihe zuerst unter allen Sinnesnerven auftritt, beim Menschen erst am Ende des 9. Monates, also später, als andere Sinnesnerven, seine Markscheiden. — Die Verfolgung derselben führt auf „den gesamten hinteren Rand der Basis des Stirnlappens“ und „auf den basalen Theil des Gyrus fornicatus“, also auf einen frontalen, und „auf den Uncus und einen Theil des benachbarten inneren Pols des Schläfenlappens“, demnach auch noch auf einen zweiten, temporalen Rindenbezirk. Am Grunde der Insel hängen beide Bezirke zusammen. Sie senden centrifugale Fasern zum Globus pallidus des Linsenkerns, wie zum Thalamus.

II. Die Gehirnrinde als Organ der Seele.

So haben wir die wichtigsten bisher bekannt gewordenen Seelenfelder kennen gelernt und können aus der über sie gewonnenen Kenntnis Folgendes schliessen:

1. Die Seelenfelder besitzen wol eine bestimmte Lage, aber keine bestimmten Grenzen. Die Grenzen der Seelenfelder rücken mit der Zahl der gewonnenen Vorstellungen nach aussen gegen einander, können sogar an der Peripherie übereinander wachsen und so theilweise einander decken.

2. Die bisher bekannt gewordenen Seelenfelder nehmen nur den kleineren Theil, etwa ein Drittel, der äusseren und der

Digitized by Google

inneren Flächen beider Hemisphären ein. Der grössere Rest dieser Flächen — erste und zweite Stirnwindung, ein Theil der dritten, der Gyrus rectus im Stirnhirn, die Insel bis an ihre Ränder, die erste und zweite Parietal-, die zweite und dritte Temporalwindung mit Ausnahme des inneren Temporalpoles, der Gyrus occipito-temporalis, die zweite und dritte Occipitalwindung und der Präcuneus (Flechsig) — steht mit den Sinnesorganen in keinem directen Zusammenhang. Er erhält auch später Mark, als die Seelenfelder, und bildet zwischen den Seelenfeldern ein neutrales Gebiet, über welches die wachsende Seele ihre Herrschaft ausdehnt.

Nach Flechsig fällt diesem neutralen Gebiet die Bedeutung zu, die Seelenfelder, die er „Sinnescentren" nennt, indirect miteinander zu verbinden und dadurch das „Zusammenwirken" der Sinneseindrücke, das „coagitiren" und „associiren" zu ermöglichen. Er betrachtet deshalb dies neutrale Gebiet als den Ausdruck eigenartiger seelischer Functionen und als den anatomischen Inbegriff seiner „Associationscentren".

Einer solchen Auffassung der „neutralen Gebiete" der Rinde kann unter keinen Umständen beigestimmt werden. Denn sie ist weder physiologisch, noch logisch haltbar.

Von „Centren" der Association zu sprechen, ist physiologisch fehlerhaft, weil der Begriff eines Centrum eine physiologische Eigenartigkeit und Specificität eines Centrum voraussetzt, die „Association" aber weder etwas eigenartiges, noch etwas specifisches ausdrückt. Sie ist überall ein und derselbe Vorgang, an welcher Stelle der Rinde und zwischen welchen Seelenfeldern auch immer sie stattfinden möge, — derselbe, welcher die „Association" allenthalben ist, ob sie nun im Grosshirn oder im Kleinhirn, im verlängerten Mark oder im Rückenmark stattfindet. Eher könnte man das gesamte neutrale Gebiet als Ein Associationscentrum ansehen. Dagegen aber wehrt sich der logische Begriff eines Centrum, der, wie gesagt, einen specifischen Inhalt, eine specifische Thätigkeit verlangt. Das „Associiren" hat aber nicht nur nichts specifisches an sich und kann deshalb gar nicht Function eines „Centrum" sein, sondern ist vielmehr eine Hauptfunction gerade der Nervenbahnen, bei welcher „Centren", d. h. Ganglien nur in secundärer Rolle mitwirken.

Die erwähnte Auffassung von den Associationscentren steht aber nicht nur mit Gesetzen der Physiologie, sondern auch noch

Digitized by Google

mit einem wichtigen Naturgesetz im Conflict, — mit dem Gesetz von der natürlichen Oekonomie.

Es widerspräche allen Gepflogenheiten der Natur, wenn sie für das „Associiren" der Sinnesfelder einen Apparat in Verwendung ziehen würde, der an Masse und räumlicher Ausdehnung das eigentliche Werkzeug um ein Vielfaches übertreffen würde.

Ich glaube deshalb, dass die bisher erhaltenen Resultate der Gehirnphysiologie besser eine andere Deutung erhalten.

Eine principielle Scheidung motorischer einerseits, sensibler und sensorischer Functionen anderseits auf der Gehirnoberfläche gibt es nicht. Die früher für ausschliesslich motorisch gehaltenen vorderen Partien der Gehirnrinde zeigen beim Thier eine enge Vermischung sensibler und motorischer Centren. Und wenn auch beim Menschen diese Vermischung klinisch weniger vollständig hervortritt, die Centralwindungen im Grossen und Ganzen motorisch, der untere Theil der hinteren Centralwindung und das obere Parietalläppchen fast ganz sensibel sind; so liegen doch auch Erfahrungen vor, welche beweisen, dass Zerstörung der Centralwindungen mit dem Verlust der Bewegungs- und der Tastempfindungen einhergehen, dass anderseits die Stirnwindungen, in denen die Centren für die Rumpfmusculatur liegen, der Sitz der höheren geistigen Thätigkeit in ganz vorherrschendem Masse bilden. Es steht ja damit nicht nur die Thatsache im Einklang, dass das Volumen des Stirnlappens mit der Höhe der Intelligenz Hand in Hand geht, sondern auch noch die, dass diese Intelligenz und alle ihre Qualitäten, — Gedächtnis, Urtheil, Kritik, — schwinden, wenn diese Theile erkranken. Nicht nur, was wir von der Dementia paralytica wissen, beweist das. Auch die künstlichen Zerstörungen am Vorderhirn des Affen lassen darüber keinen Zweifel zu, dass Zerstörung der Stirnlappen Stumpfsinn, Willensmangel, Gedächtnisverlust und Blödsinn zur Folge haben.

Diese Verbindung von Bewegung und Empfindung, die dem Gebiet der Centralwindungen eigen ist, macht, wie mir scheint, das seelische Substrat derselben nicht, wie das Munk zuerst definirt und Flechsig noch schärfer zugespitzt hat, zu einer „Körperfühlsphäre", sondern einem seelischen Organ der Bewegung, in welchem diese die Hauptsache ist, dem Gefühl aber die Bedeutung eines für die Bewegungsfunction physiologisch zwar unentbehrlichen, aber immerhin doch nur secundären Attributes zukommt.

Digitized by Google

So stellt sich uns die sogenannte „Körperfühlsphäre“ als das auch unser Denken weit mehr befriedigende Seelenorgan der Bewegung dar, das alle Fäden in Händen hält, alle Functionen in sich vereinigt und dirigirt, welche die Bewegungsfunction zu einer für den Organismus zweckmässigen machen und sie ganz in den Dienst der Seele stellen.

Wie sich so der abstracte Begriff der einst sogenannten „motorischen Sphäre“ zu der Vorstellung eines concreten Seelenorganes der Bewegung, das in den Centralwindungen seinen Sitz hat, verdichtet, so lehren meine Ergebnisse über die Occipitallappen des Kaninchens zum ersten Mal, dass die früher sogenannte „Sehsphäre“ nicht nur das seelische Erkennen des Netzhautbildes vermittelt, sondern gleichzeitig auch alles das seelisch besorgt, was das Auge nicht entbehren kann, wenn es seinen Dienst ganz verrichten soll, — die Muskel-, die Drüsenfunction und selbst die Ernährung.

Auch die den anderen Sinnesorganen dienenden Rindengebiete haben ihren anatomischen Antheil an der ihnen gehörigen Bewegung. Wir dürfen hieraus folgern, dass, was wir für das seelische Substrat des Auges gefunden, auch für das seelische Substrat aller anderen Sinnesorgane seine Geltung habe. Demnach sind sie alle nicht, wofür sie bisher galten, Felder abstracter seelischer Functionen, sondern die anatomischen Seelensubstrate der einzelnen concreten Organsysteme. Sie leisten Alles, was die nervöse Gesamtfunction ihres speciellen Organsystems erfordert, receptive, wie productive Innervationen, und vereinigen die diesem Zweck dienenden Nervenbahnen kabelartig zu Complexen, die von der Specialseele jedes einzelnen Organsystems umfasst, verwaltet und beherrscht werden.

Aus der Leistung aller Specialseelen ergibt sich die seelische Gesamtkraft des Individuums, — die individuelle Gesamtseele. Und diese ist endlich von dem Inhalt aller Specialseelen und von der Art, wie letztere unter einander verknüpft sind und mit einander functioniren, abhängig und also eine in den weitesten und nirgends eingeengten Grenzen variirende Macht. —

Dieser unumstösslichen Thatsache hat auch die Natur ihre klaren und unzweideutigen Zeichen gegeben.

Sie hat die Organseelen an feste, aber winzige Gebiete der Rinde gebannt, aber zwischen ihnen mächtige und nirgends

Digitized by Google

begrenzte Territorien gelassen, die, anfangs unbebaut und seelenlos, mit dem wachsenden Geist bebaut, befruchtet und seelenfähig werden.

Dann entstehen, wie in einem neu entdeckten Erdtheil, um die ersten Ansiedlungen — primäre Centren — immer neue, immer zahlreichere Colonien — secundäre Centren — die, angezogen und angeregt von jenen, sich ihnen dienstbar machen, um selbst zu leben und sich zu entfalten.

Und wie durch diese Anziehung, dieses Leben und Gedeihen der Colonisten ein wechselseitiger Verkehr zum Ausdruck kommt, der sich die Strassen für jeden einzelnen Gebrauch bahnt, so schafft sich jede Ganglienzelle, die von dem ursprünglichen und mächtigen Seelencentrum eines Sinnesorganes befruchtet wird, selbst die Bahn zu der sie belebenden Quelle, bis ebensoviel Tausende und Milliarden von Communicationen die Rinde nach allen Richtungen hin und speciell die Organseelen unter einander verknüpfen, als Vorstellungen und Begriffe, Gedanken und Fähigkeiten sich in Gangliensubstanz modelliren und diese Vorstellungen und Begriffe, diese Gedanken und Fähigkeiten unter einander verkehren.

Hieraus erklärt es sich, wie im geistig entwickelten Menschen jede Verletzung der Rinde an bereits erworbenen Fähigkeiten immer ganz bestimmte, gewöhnlich sehr gewaltige und auffällige, seltener minutiöse oder gar schwer auffindbare Defecte hervorbringt, während bei Thieren und zumal bei den nicht am höchsten in der Intelligenz stehenden (Kaninchen) Abtragungen selbst grosser Rindengebiete ohne schwere oder gar sichtbare Folgen bleiben.

Es geht hieraus aber auch mit Klarheit hervor, dass eine Ganglienzelle der Rinde in dem Augenblick, da sie der Function sich erschliesst, sich gleichzeitig auch mit einer oder vielen anderen associirt. Ganglienfunction und Ganglienassociation sind also physiologisch identische Vorgänge und Begriffe, wie man sich die Thätigkeit eines Telegraphen nicht denken kann, der nicht mindestens aus zwei Stationen und ihrer Verbindung besteht.

Es wird aus alledem ersichtlich, wie unphysiologisch und daher verfehlt die „neue Eintheilung der Hirnrinde“ ist, die Flechsig vorschlägt, indem er „Sinnescentren“ und „Associationscentren“ auf der Rinde unterschieden wissen will, — wäre diese

Digitized by Google

Eintheilung nicht schon aus vielen anderen Gründen, wie ich gezeigt habe, zu verwerfen.

Bei der grossen Wichtigkeit, welche die Kenntnis der Vertheilung der Seelenfelder auf der Gehirnoberfläche für die wissenschaftliche Betrachtungsweise aller Gehirnkrankheiten besitzt, ist es von grossem Interesse, ihre Lage mehr oder weniger scharf auch am lebenden Menschen feststellen zu können.

Man kann dies erreichen, wenn man die Gehirnoberfläche projicirt und auf dieser Projection die Schädelnähte genau nach der Natur entwirft. Das so erhaltene Bild lässt durch den gleichsam durchsichtigen Schädel den Verlauf ihrer Windungen genau im Verhältnis zur Lage der Schädelnähte erkennen. Und da die Schädelnähte am lebenden Menschen unter normalen Verhältnissen gut zu fühlen sind, so kann man sich unter Leitung so entworfener Tafeln auch am lebenden Menschen über die Lage seiner Seelenfelder und selbst seiner einzelnen Windungen einigermassen gut unterrichten. [1])

III. Die krankhaften Veränderungen der Grosshirnrindengebiete.

Diejenigen Processe, welche die einzelnen Gehirnfelder der Rinde ganz oder theilweise ihrer Function berauben und dadurch sogenannte „Ausfallerscheinungen" hervorbringen, sind materielle Läsionen derselben und betreffen in der weitaus grössten Zahl der Fälle die motorische Sphäre, sehr viel seltener das centrale Sehfeld und nur ausnahmsweise die anderen Gebiete der Rinde. Die Natur der häufigsten dieser Processe ist dreifacher Art. Entweder sind es Traumen und ihre Folgen, oder es ist der Druck von Geschwülsten, welche gegen die Hirnrinde wachsen, oder es sind endlich gewisse Läsionen, die im Gefolge von Störungen des Blutkreislaufes auftreten, die die Seelenfelder theilweise oder ganz zerstören. Soweit hier noch andere Processe in Betracht kommen, wie Infectionen und ihre Folgen, so begrenzt sich deren hier nur in Betracht kommende mechanische Wirkung auf diejenigen, welche sie als Reize und Traumen oder durch Druck und Kreislaufstörungen hervorbringen.

[1]) Vergl. Adamkiewicz: Tafeln zur Orientirung an der Gehirnoberfläche des lebenden Menschen bei klinischen Vorlesungen und chirurgischen Operationen. Wien, Braumüller, 1893.

Digitized by Google

1. Verletzungen.

Bezüglich der Traumen ist zu bemerken, dass, wie sie jede Stelle des Schädels, sie auch alle dem Schädel benachbarten Rindengebiete mit dem Schädel zugleich treffen können.

Was die beiden anderen Arten der Rindenverletzungen betrifft, so ist es von grösster Wichtigkeit, festzustellen, welche von beiden genannten Arten pathologischer Vorgänge im gegebenen Fall vorliegt. Denn von ihrer Erkenntnis hängt die Behandlung, von dieser die Möglichkeit der Herstellung des Kranken ab.

Für die Erkenntnis der Natur der vorliegenden Erkrankungen aber gibt die wichtigste Handhabe die Art und Weise, wie die Krankheitssymptome auftreten und wie sie sich dann weiter entwickeln.

Bei allen mit den Blutgefässen und dem Blutstrom in Zusammenhang stehenden Veränderungen im Gehirn setzen die Krankheitserscheinungen mehr oder weniger plötzlich, häufig sogar mit einem apoplektischen Insult ein.

Wenn dagegen Tumoren in der Schädelhöhle wachsen und das Gehirn in seiner Function beeinträchtigen, so entwickeln sich die Krankheitserscheinungen allmählich.

Und während die Depression der Gehirnthätigkeit beim apoplektischen Anfall anfangs gross ist, später aber mit der Resorption des ergossenen Blutes sich zu bessern pflegt, ist dieselbe bei Gegenwart eines Tumors im Schädel umgekehrt anfangs gering, wird dagegen später allmählich und in dem Masse grösser, als der Tumor wächst und so der Druck, welchen die zunehmende Tumormasse auf das Gehirn ausübt, sich steigert.

2. Geschwülste.

Die Wirkungsweise der Tumoren hängt mit der schon geschilderten Eigenschaft der Nervenmasse zusammen, dem Druck der langsam wachsenden Geschwulst durch Abgabe von Wasser und Annäherung ihrer Elemente aneinander — Condensirung — bis zu einem gewissen Grade nachzugeben, ohne bis an die Grenze dieses Grades in ihrer Function beeinträchtigt zu werden. (Erster Compressionsgrad.)

Von dieser Grenze ab aber beginnt die gedrückte Partie des Gehirnes allmählich zu anomalen Thätigkeitsäusserungen angeregt zu werden. (Zweiter Compressionsgrad.)

Digitized by Google

Wir haben an anderer Stelle diese von mir so genannten „Compressionsphänomene", wie sie der Druck im Bereich der Centralwindungen einerseits, des Occipitallappens anderseits hervorbringt, bereits kennen gelernt. Wir haben gleichzeitig erfahren, dass es gelingt, durch Aufhebung des Druckes beim Thier experimentell, beim Menschen operativ die durch die Compression hervorgerufenen krankhaften Erscheinungen wieder zum Verschwinden zu bringen.

Ich kann mich deshalb hier darauf beschränken, diese Angaben dahin zu erweitern, dass Geschwülste im Schädel ausser den localen auch noch Krankheitserscheinungen allgemeiner Art hervorrufen. Zu diesen gehören vor allen Dingen folgende:

1. Der Kopfschmerz. Ueber diesen haben wir bereits früher das Nöthige und speciell die Thatsache erfahren, dass er ein einfaches Compressionsphänomen des Gehirnes nicht ist.

2. Die (gleichfalls bereits besprochenen) Hirnreizungsphänomene, besonders Obstipation und Erbrechen.

3. Endlich soll hierher auch noch die Stauungspapille gehören. Man versteht darunter eine mit Hilfe des Augenspiegels im Augenhintergrunde, speciell an der Eintrittsstelle des Sehnerven sichtbare Schwellung und Röthung der Papille, wobei ihre im gesunden Zustande scharfen Contouren gegen die Umgebung undeutlich werden. Man hat diese Erscheinung als eine der Folgen des sogenannten „Hirndruckes" angesehen und geglaubt, dass sie wesentlich hervorgerufen werde durch die „abnorme Spannung des Liquor", dessen „Druck" den Abfluss der Lymphe aus der Sehnervenscheide erschwere, die Sehnervenscheide auseinander treibe, den Abfluss des venösen Blutes von der Sehnervenpapille in die Sehnervenscheide verhindere und dadurch die sogenannte „Stauungspapille" erzeuge. — Wie ich oben bereits gezeigt habe, gibt es einen sogenannten „Hirndruck" nicht, und findet der Liquor schon bei der geringsten Steigerung des Druckes einen leichten Abfluss aus der Schädelhöhle nicht nur durch die Lymphgefässe, sondern auch durch den von mir gefundenen (und in letzter Zeit von Stricker im Princip bestätigten) directen Abfluss des Liquor cerebrospinalis in die Venen.

Auch besondere Versuche[1]) haben mich von der Unhaltbarkeit der alten Theorie von der sogenannten „Stauungspapille" überzeugt. Selbst wenn ich in der Schädelhöhle den natürlich nicht

[1]) Ueber die sogen. „Stauungspapille". Zeitschr. für klin. Med. Berlin 1895.

Digitized by Google

existirenden Hirndruck künstlich erzeugte, indem ich unter hohem Druck durch Trepanöffnungen den Versuchsthieren physiologische Kochsalzlösung in die Schädelhöhle einpresste, trat nie, auch nicht die geringste Veränderung in der Circulation der Papille ein. Das war selbst dann der Fall, wenn der Druck dieses künstlich erzeugten „Hirndruckes" so gross war, dass die Infusionsflüssigkeit von der Schädelhöhle aus durch die Jugularvenen bis in das rechte Herz gepresst wurde und dieses aufblähte oder gar durch die venösen Gehirncapillaren transsudirte und Gehirnödem erzeugte. Um mich nun von den Verhältnissen in Kenntnis zu setzen, welche ein so unnatürlicher Druck in der Schädelhöhle auf die Circulation des Auges ausübt, presste ich bei Kaninchen eine mit löslichem Berlinerblau gefärbte Kochsalzlösung in deren Schädel ein. Und während das geschah, untersuchte ich gleichzeitig ophthalmoskopisch den Augenhintergrund der Versuchsthiere. Es zeigte sich hier die merkwürdige Erscheinung, dass bei einer gewissen, sehr beträchtlichen Höhe des künstlich hervorgerufenen intracraniellen Druckes plötzlich scharf am Rande der Papille ein blauer Schimmer auftrat, der, indem er sich peripheriewärts ausbreitete, sich als eine schöne blaue Injection der Venen der Chorioidea darstellte, während die Papille absolut weiss blieb und der Inhalt der durch die Papille gehenden Vena und Arteria centralis retinae auch nicht die geringste Spur einer Injection zeigte. Es geht aus diesem Versuch hervor, dass, wenn ein übertrieben grosser und nur künstlich hervorzubringender Ueberdruck einer dem Liquor ähnlichen Flüssigkeit im Schädel herrscht, derselbe wol zu einer Stauung in den Venen der Chorioidea, niemals aber zu einer solchen in der Papille den Anlass geben kann. Und es kann auch gar nicht anders sein, weil, wie Sesemann im Jahre 1869 auch für den Menschen nachgewiesen hat, die Vena ophthalmica, in welche die Vena centralis retinae mündet, gar nicht durch die Fissura orbitalis superior in den sinus cavernosus eintritt, sondern direct in die ausserhalb des Schädels fliessende Vena facialis sich ergiesst und damit natürlich jedem Einfluss eines „intracraniellen" Druckes vollständig entzogen ist. Wie der oben geschilderte Versuch am Kaninchen lehrt, müssen beim Thier dieselben Verhältnisse herrschen.

Der Umstand aber, dass ein künstlicher Hirndruck eine Stauungschorioidea, nicht aber eine „Stauungspapille" hervorbringt, lehrt, dass alle positiven Schwankungen des Liquor im

Digitized by Google

Schädel in den offenbar leicht dehnbaren Venen der Chorioidea — venae vorticosae — eine Art Ventil oder Regulator für Venenstauungen im Auge finden, und dadurch gerade den Sehnerven gegen solche Schwankungen schützen und vor denselben bewahren.

Uebrigens hat man bei den in letzter Zeit nach Quincke häufiger ausgeführten Punctionen des Wirbelcanals niemals das Schwinden einer vor der Punction vorhanden gewesenen sogenannten „Stauungspapille" beobachtet.

Bei den schon früher geschilderten Beziehungen des Occipitallappens zu den trophischen Störungen des Auges liegt es nahe, anzunehmen, dass die bei der Gegenwart von Tumoren im Schädel sich entwickelnde „Stauungspapille", wie ich in meinen ausführlichen Untersuchungen über diesen Gegenstand auch näher begründet habe, wahrscheinlich auch nichts anderes sei, als das Resultat trophischer Störungen, die von der Gehirnrinde aus den Sehnerven auf dem directen Wege der Nerven und nicht auf dem indirecten des Blutstromes treffen. In keinem Fall kann die Erscheinung der sogenannten „Stauungspapille" als die Folge irgendwelcher abnormer mechanischer Verhältnisse im Schädel angesehen werden. Und deshalb dürfte für sie die von mir vorgeschlagene Bezeichnung einer „Neuritis neuroparalytica" an Stelle der zu Irrthümern Anlass gebenden alten und falschen Bezeichnung der „Stauungspapille" von nun an am Platz sein.

3. Kreislaufstörungen.

Die Kreislaufstörungen im Gehirn unterliegen bestimmten Gesetzen.

Wie bekannt, strömt dem Grosshirn das Blut auf dem Wege der Arteria basilaris und der beiden inneren Carotiden zu. Die Art. basilaris endet in den beiden Artt. cerebrales posteriores. Die beiden inneren Carotiden entsenden je eine Art. corporis callosi, die durch die Art. communicans anterior miteinander communiciren. Da die Carotiden gleichzeitig mit den Artt. cerebrales posteriores durch die beiden Communicantes posteriores verbunden sind, so entsteht durch den Zusammenfluss aller dieser Gefässe ein Gefässkranz, der bekannte Circulus arteriosus Willisii.

Von ihm aus gelangt das von der Art. basilaris und den beiden Carotides internae in den Circulus arteriosus einströmende Blut in drei Paare von Arterien, die aus analogen Punkten der beiden seitlichen Hälften des Circulus arteriosus entspringen und

Digitized by Google

symmetrisch zu einander gelegene Gebiete beider Halbkugeln mit ihrem Blut versorgen. Es sind das folgende Arterienpaare: die Artt. profundae cerebri, die Artt. corporis callosi und die Artt. fossae Sylvii. Von allen diesen Arterien sind die zuletzt genannten am häufigsten Sitz von Erkrankungen.

Die Erkrankungen, welche an den Arterien des Circulus arteriosus Willisii Platz greifen, sind: 1. die gewöhnliche Altserkrankung der Arterien, die Arteriosklerose; 2. der embolische Process und 3. die syphilitische Entarteriitis obliterans.

Dem embolischen Process ist die linke Art. fossae Sylvii deswegen besonders häufig ausgesetzt, weil die meisten Embolien aus dem linken Herzen stammen, die linke Carotis aber in der Stromesrichtung der aufsteigenden Aorta liegt, während die rechte mit ihrer Anonyma unter spitzem Winkel aus dem Aortenbogen abbiegt. Deshalb wird man nicht fehlgehen, bei Gehirnerkrankungen im Bereich der linken Art. fossae Sylvii an embolische Processe, bei solchen im Bereich der rechten Art. fossae Sylvii an syphilitische Gefässerkrankungen zu denken.

Arteriosklerose und luetische Entarteriitis der dem Willis'schen Ringe zugehörigen Arterien werden bezüglich der Häufigkeit einander ziemlich die Waage halten. Die Arteriosklerose aber ist eine Krankheit des Greisenalters, wie die luetische Entarteriitis eine solche jüngerer Lebensperioden darstellt.

Die sklerotischen Arterien führen durch Ruptur zu Blutungen, die Entarteriitis durch Gefässverengerung zur Thrombose der kranken Gefässe. Thrombus und Embolie machen das geschlossene Gefäss und damit die von demselben versorgten Gefässe blutleer. Ist das verschlossene Gefäss eine sogen. „Endarterie", d. h. ein von keinem anderen Gefäss mehr versorgtes Zweigstämmchen, so verfällt das ganze von diesem mit Blut versorgte Nervengebiet in Nekrose. Die Nekrose der Nervensubstanz ist die Erweichung.

Bevor es zur Erweichung des Endarteriengebietes kommt, dringt aus dem der verschlossenen Arterie entsprechenden Venenstämmchen das Blut rückläufig in dasselbe ein, weil dieses blutleer und daher druckfrei ist, sickert durch die infolge der Anämie porös gewordenen Gefässwandungen des embolisirten Bezirkes und erzeugt so den „hämorrhagischen Infarct".

Um nun zu wissen, in welchen arteriellen Gefässgebieten des Circulus arteriosus Willisii sich Infarcte und danach Erweichungen bilden können, und in welchen nicht, müssen wir die Art der Ver-

Digitized by Google

zweigungen dieser Gefässe etwas genauer kennen lernen. Wir verdanken die Kenntnis hierüber Duret's bekannten Untersuchungen über die Vascularisation des Gehirnes.

Jedes der drei Paare von Seitenästen des arteriellen Willis'schen Gefässkranzes gibt bald nach dem Austritt aus dem Ring zweien Zweigen den Ursprung, einem oberflächlichen und einem tiefen (Fig. 3). Die tiefen Aeste dringen in die graue Substanz der Stammganglien ein (linke Hälfte), die anderen gelangen an die Oberfläche der Hemisphären und versorgen mit ihrem Blut die Substanz der Rinde (rechte Hälfte).

In den Figg. 1, 2 und 3 sind die Stromgebiete der drei Arterienpaare, der Artt. corp. callosi, Artt. foss. Sylvii und Artt. prof. cerebr., in einer dieser Reihenfolge entsprechenden tieferen Nuance von Blau dargestellt.

Die Figg. 1 und 2 zeigen die Stromgebiete der oberflächlichen Zweige dieser Arterien,

Die Fig. 3 lässt in der linken, in der Horizontalebene mitten geöffneten Hemisphärenhälfte das Stromgebiet der tiefen, in der rechten das der oberflächlichen Zweige erkennen.

Nur die tiefen Aeste sind Endarterien. Jeder von ihnen bildet ein für sich abgeschlossenes Gefässterritorium und steht weder mit anderen tiefen, noch mit den oberflächlichen Zweigen in irgend einer Verbindung.

Dagegen anastomosiren die oberflächlichen Zweige unter einander. Ihre in die Hemisphärensubstanz sich einsenkenden und diese ernährenden Enden aber dringen senkrecht aus ihren längs der Gehirnoberfläche verlaufenden Stämmchen in die graue Rinde ein, versorgen diese und gelangen so bis in die weisse Substanz der Hemisphären. Die von jedem dieser Endästchen versorgten Gebiete bilden demnach mit ihrer Basis an die Gehirnoberfläche stossende Kegel. Entstehen daher im Gebiet dieser Endästchen Infarcte oder Erweichungsherde, so haben diese eine entsprechende konische Gestalt. Gewöhnlich ist der in der grauen Substanz liegende Abschnitt dieser Herde gelb, der in die weisse hineinreichende grau verfärbt. Wahrscheinlich steht dieser Unterschied mit dem verschieden grossen Blutgehalt der beiden Substanzen im Zusammenhang.

Eine alte Erfahrung lehrt, dass die oberflächlichen Zweige der Gefässringarterien mehr Anlass zu Erweichungen (Ver-

Digitized by Google

stopfung), die tiefen dagegen mehr zu Blutergüssen (Gefässzerreissungen) geben.

Das specielle Stromgebiet der tiefen Aeste der Ringarterien werden wir später kennen lernen. Hier, wo wir uns mit der Gehirnrinde beschäftigen, soll zunächst nur von den oberflächlichen Zweigen jener Arterien die Rede sein.

I. Art. fossae Sylvii (Figg. 1, 2 u. 3, mittleres Blau). Die oberflächlichen Zweige dieser Arterie versorgen jederseits drei Lappen: den Lobus frontalis, den L. parietalis und den L. temporalis mitsamt der Insula Reilii.

Bei Verschluss der Art. fossae Sylvii nach Abgang des tiefen Astes kann das ganze von ihr versorgte Gebiet der Gehirnrinde erweichen. Doch tritt dieser Fall nicht immer ein, da, wie erwähnt, die grossen oberflächlichen Gefässnetze beider Hemisphären unter einander anastomosiren.

Nach Duret theilen sich nun in das der Art. fossae Sylvii gehörige Rindengebiet folgende vier Stämmchen:

1. Art. frontalis externo-inferior für die dritte Stirnwindung. Wird dieser Ast auf der linken Hemisphäre unwegsam, so tritt motorische Aphasie ein, weil die Broca'sche Stelle nekrotisirt.
2. Art. parietalis anterior versorgt die vordere Centralwindung.
3. Art. parietalis posterior die hintere Centralwindung.
4. Ein Ast für das untere Scheitelläppchen.

So wird es leicht verständlich, wie bei Circulationsstörungen, die sich auf einen dieser vier Zweige der Art. fossae Sylvii beschränken, der Function ihrer Versorgungsgebiete entsprechende, also specielle Lähmungserscheinungen eintreten müssen.

II. Art. corporis callosi (Figg. 1, 2 und 3, hellblau). Auch sie hat drei oberflächliche Zweige. Der eine versorgt die Innenflächen der beiden unteren Stirnwindungen, der zweite einen Theil der ersten und der zweiten Stirnwindung und das Corpus callosum, der dritte versorgt den Vorzwickel.

III. Art. profunda cerebri (Figg. 1, 2 und 3, tiefes Blau). Duret unterscheidet auch hier drei Zweige: für den Lob. uncinatus und parietalis inferior einen, für den Lob. occipitalis temporalis lateralis einen zweiten und für den Cuneus, den Lob. occipitalis temporalis medialis und Lob. occipitalis den dritten.

Digitized by Google

DIE GROSSHIRNHEMISPHÄRENSUBSTANZ.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Grosshirnhemisphärensubstanz.

Anatomie.

Was nicht Gedanke und aus der Erinnerung producirte Vorstellung bleibt, sondern von aussen zur Rinde gelangt, oder von ihr nach aussen dringt, das läuft auf den Bahnen ab, welche die Rinde mit der Peripherie verbinden.

Diese Bahnen, welche man die Leitungsbahnen des Gehirnes nennt, kann man sich aus jedem Punkt der inneren Fläche der Gehirnrinde austretend denken. Und da diese Rinde einer Halbkugel entspricht, so kann man sich die Leitungsbahnen als Radien derselben vorstellen. Diese Radien convergiren nach einem ungefähr in der Mitte der Gehirnbasis gelegenen Punkt und sammeln sich hier im unteren Theil (Fuss) eines etwa fingerdicken Stranges, des Grosshirnschenkels, pedunculus cerebri. Die Grosshirnschenkel beider Hemisphären sind durch die sie quer umspannende Brücke an einander gebunden.

In der Mitte dieses Verlaufes der Leitungsbahnen, dort, wo nach aussen die Insula Reilii in der Tiefe der Sylvi'schen Furche sich befindet, liegen im Inneren der Hemisphären, zwischen ihren Bahnen eingeschaltet, die grossen Ganglienmassen des Grosshirnes. Sie nehmen von der Reil'schen Insel nach innen bis zur Wand des dritten Ventrikels die ganze Dicke der Hemisphären ein und bestehen aus drei Abtheilungen, deren Massen in der Richtung von aussen nach innen an Volumen zunehmen.

Diese drei Abtheilungen sind (Fig. 3, linke Hälfte):

1. Die Vormauer, Claustrum, eine flache, graue Platte, die der Insel parallel läuft.

2. Der Linsenkern, Nucleus lentis, ein pyramidenförmiges Gebilde, das mit der Basis dem Claustrum zugekehrt ist und aus drei Gliedern sich zusammensetzt, dem äusseren und grössten, Putamen, und den beiden inneren, kleineren, dem Globus pallidas.

Digitized by Google

3. Der Sehhügel, Thalamus opticus, den grössten Theil der Seitenwand des dritten Ventrikels bildend, und

4. der Schweifkern, Nucleus caudatus, der in bekannter Weise retortenartig sich über ihn hinzieht, mit dem Putamen des Linsenkernes zusammenhängt und mit ihm als Ganzes betrachtet Corpus striatum genannt wird.

Diese grauen Massen, die auf dem Frontalschnitt ein mit ihrer Basis nach dem dritten Ventrikel, mit ihrer Spitze nach der Insula Reilii und auf dem Horizontalschnitt umgekehrt mit der Basis zur Insula Reilii und der Spitze zum dritten Ventrikel gerichtetes pyramidenförmiges Gebilde darstellen, drängen sich zwischen die Fasermassen der Leitungsbahnen derart ein, dass diese Masse, in drei Strähne getheilt, sich zwischen den einzelnen Theilen der genannten grauen Kerne hindurchdrängt. Diese drei Strähne verlaufen derart, dass der äusserste sich zwischen Insel und Vormauer, der zweite zwischen Vormauer und Linsenkern und der dritte zwischen Linsenkern einerseits, Seh- und Streifenhügel anderseits hinzieht (vergl. Fig. 3).

Von diesen drei Strähnen ist der letztgenannte der stärkste. Er enthält die Hauptmasse der Leitungsbahnen. Indem er von dem Hirnschenkelfuss zwischen den genannten Ganglienmassen zur Hirnrinde aufsteigt, breitet er sich nach Art eines Fächers aus, an dessen beiden Seitenflächen die grauen Ganglienmassen, wie Charcot sich ausdrückt, wie Früchte an ihren Zweigen sitzen. Dieser Fächer, der auf seiner inneren Fläche den Thalamus opticus und den ihn retortenartig umkreisenden Streifenhügel, auf seiner äusseren Seite den Linsenkern trägt, ist die innere Kapsel. Die zwischen Linsenkern und Vormauer gelegene Fasermasse wird die äussere Kapsel genannt. Der zwischen Vormauer und Insel gelegene Theil der Leitungsbahnen hat keinen besonderen Namen erhalten.

Die innere Kapsel umgibt den Linsenkern etwa halbkreisförmig. An den vorderen, resp. oberen Theil dieses Halbkreises lehnt sich der Streifenhügel, an den hinteren, resp. unteren der Thalamus opticus an. So lassen sich an der inneren Kapsel ein vorderer zwischen Linsenkern und Streifenhügel und ein hinterer zwischen Linsenkern und Sehhügel gelegener Schenkel unterscheiden. Auf horizontalen Schnitten sind beide Schenkel zu gleicher Zeit sichtbar.

Digitized by Google

A. Die Grosshirnganglien.

1. Linsenkern und Streifenhügel.

Man hat am Linsenkern (Nucleus lentiformis) zu unterscheiden: das äussere Glied, Putamen, und die beiden durch die zwei Laminae medullares von einander getrennten inneren Glieder — Globus pallidus, Fig. 3.

Der Globus pallidus sendet Fasern durch die innere Kapsel zur Rinde des Parietallappens. Diesen Fasern schliessen sich durch die Haube des Grosshirnschenkels verlaufende, aus den Kernen des Keilstranges stammende und direct zur Rinde aufsteigende Schleifenfasern an. Gleichzeitig nimmt der Globus pallidus vom Putamen durch die äussere Lamina medullaris und aus dem Nucleus caudatus durch den vorderen Schenkel der Capsula interna Fasern auf, die sich in ihm vermischen.

Dadurch wird der Globus pallidus eine Zwischenstation sowol für das Putamen, als für den Nucleus caudatus. Indem aber Globus pallidus und Putamen ihre Fasern zum Globus pallidus fächerartig entsenden, stellen sie selbst sich als eine Art zweiter Rinde dar. Doch fehlt dieser Rinde die absolute Selbständigkeit, da sie nicht, wie Wernicke behauptet hat, mit der wahren Rinde in keiner Verbindung stehen, sondern, wie zuerst Meynert vermuthet und die anatomische Untersuchung später gezeigt hat, mit derselben thatsächlich durch Bahnen vereinigt sind. Diese Bahnen verlaufen im Wesentlichen durch die innere Kapsel. Doch erhält das Putamen ausserdem noch Fasern, die durch die äussere Kapsel gehen. Das corpus striatum dagegen besitzt ein gesondertes Bündel, das zu den Centralwindungen, also an die motorischen Gebiete der Rinde, heranläuft.

2. Thalamus opticus.

Die Thalami optici stehen durch einen sehr mächtigen, den Tractus opticus um das Fünffache an Volumen übertreffenden Stabkranz mit der ganzen Rinde in Verbindung. Dieser Sehhügelstabkranz senkt sich von aussen in den Sehhügel ein und stellt somit die innerste Lage der inneren Kapsel dar. Man unterscheidet an ihm mehrere sogenannte „Sehhügelstiele“. Von diesen nimmt der vordere die ganze vordere Hälfte des vorderen Schenkels der inneren Kapsel ein. Der mittlere entspringt aus der lateralen Fläche des Thalamus und geht durch die Capsula interna an die parietalen Bezirke des Grosshirnes. Der hintere bildet mit Fasern

Digitized by Google

des corp. genic. laterale und mit solchen des vorderen Vierhügels das sogenannte „Gratiolet'sche Bündel“ und endet in der Rinde des Hinterhauptlappens.

Der untere Stiel endlich umkreist den Hirnschenkel an seiner Eintrittsstelle in die Hemisphäre und bildet die Ansa peduncularis.

Ein Theil seiner Fasern trägt zur Bildung des Stratum zonale, der Decke der oberen Fläche des Sehhügels, bei.

Mit dem Sehnerven steht nach Flechsig der Sehhügel (des Menschen) nicht in Verbindung. Nach der Peripherie zu ist der Thalamus mit Fasern der Haube des Grosshirnschenkels verknüpft und durch sie mit der Formatio reticularis des verlängerten Markes und mit den Grundbündeln der Vorder- und der Seitenstränge im Rückenmark verbunden.

B. Die Grosshirnleitungsbahnen.

Wir haben bereits oben gesehen, dass die Hauptnervenbahnen der grauen Ganglienmassen in der inneren Kapsel verlaufen, und dass diese Kapsel aus zwei Schenkeln besteht, dem vorderen und dem hinteren Schenkel (vergl. Fig. 3, linke Hälfte).

In den vorderen Schenkel theilen sich zwei Fasergattungen als den Ort ihres Durchganges.

Die vordere Hälfte desselben (1) nimmt den vorderen Sehhügelstiel ein, die hintere Hälfte (2) enthält Fasern, die zum medialen Brückensystem gehören, zu den Grosshirnganglien, den Centralwindungen und der Insula Reilii gehen und deren Zerstörung keinerlei Symptome hervorruft.

In den hinteren Schenkel der inneren Kapsel theilen sich der Reihe nach von vorn nach hinten folgende Nervenbahnen: Motorische Hirnnerven (3), Pyramidenbündel (4) und sensible Bahnen (5 und 6), Charcot's Carrfour sensitiv (Gässchen für die Empfindung).

1. Die motorischen Hirnnerven (Nn. facialis und hypoglossus) stammen aus dem unteren Bereich der Centralwindungen, vielleicht auch aus dem hinteren Abschnitt der zweiten Stirnwindung, gehen durch den vorderen Abschnitt des hinteren Schenkels der inneren Kapsel und gelangen in das mediale accessorische Bündel der Schleife und von hier in den Grosshirnschenkelfuss.

2. Das Pyramidenbündel entstammt mit stark von der Rinde zu den Ganglien convergirenden Strahlen den Centralwindungen, vorzugsweise den oberen Partien derselben, geht durch die Mitte des hinteren Schenkels der inneren Kapsel und taucht in den

Digitized by Google

Grosshirnschenkelfuss, um dann in der Pyramidenkreuzung zum grösseren Theil auf die andere Seite des Rückenmarkes überzugehen und nur mit einem kleineren Rest seiner Fasern auf derselben Rückenmarkshälfte zu bleiben.

Daher kommt es, dass Läsionen des Pyramidenbündels im Bereich der inneren Kapsel zu totaler, im Bereich des Stabkranzes zu isolirten Lähmungen der entgegengesetzten Körperhälfte führen.

3. Im Carrfour Charcot's sind ausschliesslich sensible Bahnen enthalten. Es sind in ihm mehrere Fasergattungen zu unterscheiden. Das hintere Drittel des hinteren Schenkels der inneren Kapsel (5) enthält hauptsächlich Fasern, die tiefer unten die „zerstreuten Bündel der Schleifenschicht" bilden. Und weiter noch nach hinten nahe der Basis des hinteren Endes des Linsenkernes (6) verlaufen Fasern des lateralen Brückensystems.

Diese beiden Faserarten bilden neben dem Pyramidenbündel, dem accessorischen medialen Bündel der Schleifenschicht, neben den Fasern des medialen Brückensystems und den aus der Substantia nigra entspringenden Faserzügen — den Fuss des Grosshirnschenkels.

Ihnen gesellen sich zu und verlaufen durch den Carrfour noch Fasern aus der Haube des Grosshirnschenkels, und zwar besonders diejenigen Fasern der Schleifenschicht, welche weder im Thalamus, noch im Linsenkern unterbrochen sind, und solche Fasern aus der grauen Substanz der vorderen Vierhügel, welche zum Sehnerven gehen.

In den „zerstreuten (accessorischen) Bündeln der Schleifenschicht" sammeln sich die sensiblen Bahnen des Trigeminus, Glossopharyngeus und Vagus, nachdem sie aus ihren sensitiven Kernen entsprungen sind und sich in der Raphe der Oblongata gekreuzt haben, um jenseits der Schleife in der Rinde des Parietallappens zu enden. Der N. vagus endet ausserdem auch in den Centralwindungen.

An die hintere Centralwindung und den Parietallappen treten die centralen Enden der durch den Carrfour verlaufenden sensiblen Nerven des Rückenmarkes, und zwar nachdem ihre Hauptmasse durch die hinteren Wurzeln in das Rückenmark eingetreten ist und dann entweder durch die Goll'schen Stränge und die Kerne der zarten Stränge, durch die obere Kreuzung der

Digitized by Google

Oblongata in den medialen Abschnitt der Hauptschleife, oder durch die Burdach'schen Stränge und die Kerne der Keilstränge in den lateralen Abschnitt der Hauptschleife gelangt sind.

Pathologie.

A. Grosshirnganglien.

Linsenkern, Streifen- und Sehhügel sind motorische Apparate. So wenig Sicheres auch der physiologische Versuch über ihre Function erbracht hat, — die einen Autoren erhielten durch Reizung dieser Theile gewisse Bewegungen, die anderen nicht, — so haben sie doch in der Pathologie eine hervorragende Bedeutung, weil die meisten Hirnblutungen gerade in ihrer Substanz ihren Sitz haben.

Diese Blutungen stammen aus den tiefen Aesten der drei Paare von Arterien, die aus dem Circulus Willisii entspringen, demnach aus den tiefen Aesten der Arteriae fossae Sylvii, der Arteriae corporis callosi und der Arteriae profundae cerebri.

Durch ihre tiefen Aeste versorgen: die Artt. corp. callosi den Kopf des Schweifkernes;

die Artt. prof. cerebri: die Plexus chorioidei, die Ventrikelwände, die äusseren und die hinteren Abschnitte des Thalamus, die Corpora quadrigemina und das Tegmentum pedunculi cerebri;

die Artt. fossae Sylvii endlich den grössten Theil des Nucleus caudatus, den ganzen Linsenkern samt innerer Kapsel und einen Theil des Thalamus opticus.

Speciell gehen von den tiefen Zweigen der Artt. fossae Sylvii zwei Gruppen von Aesten ab, eine vordere, die Artt. lenticulostriatae zwischen Linsenkern und Corpus striatum und eine hintere Gruppe: Artt. lenticulo-opticae zwischen Linsenkern und Thalam. opticus.

In der zweiten Gruppe ragt eine Arterie durch ihre besondere Stärke hervor. Sie läuft durch die innere Kapsel, gelangt längs der äusseren Fläche des Putamen in die äussere Kapsel und senkt sich in die Mitte des Schweifkernes ein, wo sich ihre Endäste verlieren. Charcot hat diese Arterie die Arterie der Hirnblutungen genannt (Fig. 3, Art. haem. cerebr.). Sie gibt die häufigste Quelle für die cerebralen Blutungen ab. Diese aber kommen, wie Charcot gleichfalls gefunden hat, durch kleine Aneurysmen zu Stande, deren Platzen den unmittelbaren Anlass zu

Digitized by Google

Blutaustretungen gibt. Diese Blutungen finden nicht, wie allgemein geglaubt wird, in die Substanz des Linsenkernes selbst statt, sondern zwischen Putamen und äusserer Kapsel, wodurch diese vom Linsenkern losgelöst und gegen die Vormauer gedrängt wird.

a) Lähmungen.

Die Folge solcher Blutungen in die Substanz der grossen Ganglienmassen ist ausser dem apoplectischen Insult, falls derselbe vorübergeht und nicht vom Tode gefolgt wird, regelmässig eine Lähmung. Diese Lähmung befällt die der Blutung gegenüberliegende ganze Körperseite, von der unteren Hälfte des Gesichtes (Mundäste des Facialis) ab. Die Lähmung umfasst das Gebiet der Nerven des Plexus brachialis, des Plexus ischiaticus und cruralis. Die Lähmung selbst wechselt in ihrer Intensität je nach der durch die Blutungen im Gehirn hervorgerufenen Schwere und Ausdehnung der Verletzungen. Gelähmt wird immer nur der bewegende, nicht der empfindende Apparat der betroffenen Körperhälfte. Diese Lähmung — Hemiplegie — tritt immer in der gleichen Weise ein, gleichgiltig, in welche von den drei genannten Ganglienmassen die Blutung erfolgt, oder ob speciell im Schweifkern Kopf, Körper oder Schwanz betroffen ist. Man kann demnach den speciellen Sitz dieser Blutungen innerhalb der Masse der grauen Ganglien während des Lebens nicht diagnosticiren.

Die in der oben geschilderten Weise entstehenden Hemiplegien gehen mit der Zeit vorüber.

Man muss annehmen, dass in solchen Fällen nicht nur eine Compensation eintritt zwischen einzelnen Theilen des Linsenkernes einerseits, des Linsen- und Schweifkernes anderseits, sondern auch, dass nach Zerstörung von grauer Ganglienmasse die Rinde selbst deren Function übernimmt. Befähigt aber wird sie hierzu dadurch, dass auch nach Zerstörung der grossen Ganglien die Rinde noch durch Fasern der inneren Kapsel mit dem Hirnschenkelfuss und in weiterer Folge durch die Pyramidenbahnen mit der entgegengesetzten Körperhälfte in Verbindung bleibt.

b) Bewegungserscheinungen an gelähmten Gliedern.

1. Affectbewegungen. Psychoreflexe.

Auch der Thalamus opticus ist in seiner Hauptmasse motorisch und enthält, wie wir bereits wissen, die Centren für die durch Affecte, also unwillkürlich erregten Muskeln des

Digitized by Google

mimischen Ausdruckes, d. h. für die sogen. „Psychoreflexe". So kommt es, dass bei Erkrankung der Centralwindungen die Bewegung der Gesichtsmusculatur willkürlich nicht gelingt, beim Weinen und Lachen aber unwillkürlich, also reflectorisch durch Vermittlung des Thalamus eintritt. Sensorische Eigenschaften und Beziehungen zum Sehact scheint der Thalamus nicht zu besitzen.

Nach Untersuchungen von Gudden setzen sich die Sehnerven des Kaninchens aus feineren und aus gröberen Nervenfasern zusammen, von denen jene aus dem Vierhügel stammen und Sehfasern sind, diese aus dem Corp. genicul. externum hervorgehen und der Pupillenbewegung dienen.

Somit dürften beim Menschen auch nur die Vierhügelfasern der Tractus optici Sehfasern sein, diejenigen Fasern des Tractus dagegen, welche aus dem Corp. genic. extern., aus dem hinteren Theil (Pulvinar) des Thalamus, wie aus seiner Substanz entspringen, ebenso wie diese Theile selbst nur die Bewegung vermitteln.

2. Chorea posthemiplegica und Athetosis.

Es kommen eigenartige Bewegungen in gelähmten Gliedern vor, die der Häufigkeit und der Gleichförmigkeit in ihrem Auftreten wegen besondere Namen erhalten haben. Das ist die schon von uns bei anderer Gelegenheit erwähnte Chorea posthemiplegica und die Athetosis.

Unter Chorea posthemiplegica versteht man unwillkürliche Zuckungen und Contractionen in den von der Hemiplegie ergriffenen Muskelgebieten, die ohne bestimmte Ordnung und ohne bestimmtes Gesetz auftreten.

Als Athetosis bezeichnet man dagegen Bewegungsvorgänge complicirterer Art in den gelähmten Extremitäten. Hammond hat im Jahre 1871 zuerst eine Krampfform beschrieben, welche die Enden der gelähmten Extremitäten, die Finger und Hände, Zehen und Füsse befällt und bald als Flexions- oder Extensionscontracturen, bald als eine Mischform beider auftritt. Im ersten Fall werden die Finger krampfhaft in den Handtellern gebogen und die Hand selbst im Handgelenk gegen den Unterarm gezogen, oder es spreizen sich die Finger in halbkrallenförmiger Stellung und die Hand nähert sich krampfhaft der Dorsalseite des Vorderarmes. Im letzteren Fall sind beispielsweise die Finger hyperextendirt und die Hand flectirt. Aber diese Stellungen wechseln und können

Digitized by Google

auch rhythmisch — selbst bis 100mal in der Minute — entstehen und vergehen. Deshalb hat auch Hammond dieser Affection einen besonderen Namen „Athetosis (von ἄθετος, ohne feste Stellung) gegeben. Im Schlaf verschwindet der Krampf.

Man nimmt an, dass die Athetosis hervorgerufen werde durch den Reiz, welchen das im apoplectischen Herde ausgetretene Blut auf die Fasern ausübt, die zu den krampfhaft bewegten Gliedern hingehen. Diese Erklärung reicht jedenfalls nicht aus, da Athetosis auch ohne frische apoplectische Herde bei alten Degenerationen der Pyramidenbahnen neben Herden im Seh- und Streifenhügel, zumal neben den ersteren vorkommen.

In jedem Fall handelt es sich um die Folgen einer Parese solcher Fasern des Stabkranzes, welche zwischen Linsenkern und Thalamus verlaufen und also das den willkürlichen Nerven gehörige Gebiet der Capsula interna einnehmen.

c) Theorie der unwillkürlichen Bewegungen in gelähmten Gliedern.

Ob die Erscheinungen der Chorea posthemiplegica und der Athetosis als im Grunde ihres Wesens verschiedene Affectionen anzusehen sind oder nicht, soll hier nicht weiter erörtert werden. Dagegen muss erwähnt werden, dass seit der Beschreibung der Athetosis durch Hammond unwillkürliche Bewegungen an gelähmten Gliedern mehrfach beobachtet und studirt worden sind und mir selbst Gelegenheit gegeben haben, sie zur Theorie der physiologischen Muskelfunction, wie der bilateralen Functionen zu verwerthen.

Hitzig beobachtete schon 1872, dass die an gelähmten Gliedern auftretenden Bewegungen während der Ruhe und im Schlaf der Kranken nachlassen und bei jeglicher Art der Innervation der gesunden Muskeln sich einstellen oder verstärken. Aus den Symptomen selbst folgert er, „dass in den abwärts gelegenen Theilen des Centralnervensystems eine Anzahl von Zusammenfassungen der peripheren Nerven existirt, welche bei gewissen Reizen die Möglichkeit zu gemeinschaftlicher Function der letzteren schafft". Er erklärt sie als Mitbewegungen und „Folgeerscheinungen von während des Ablaufs des Krankheitsprocesses sich in einzelnen zu Mitbewegungen präformirten Abschnitten der Centralorgane entwickelnden Reizzuständen irgend einer Art, durch welche die Vertheilung der Impulse von dem Augenblick an, wo dieser Abschnitt

Digitized by Google

betreten wird, der Regulirung seitens des Willens entrückt wird". Mit anderen Worten: Er hält die „Mitbewegungen" für Folgen abnormer Reize, gegen die der Wille nicht ankämpfen kann, die aber an Stelle des Willens die sonst von diesem innervirten Bahnen erregen.

Genauere Beschreibung von Mitbewegungen in hemiplegischen Extremitäten geben ferner Westphal (1874) und Onimus (1874). Jener hat sie in zwei Fällen angeborener Hemiplegien, dieser bei einer erworbenen Hemiplegie einer erwachsenen Person beobachtet.

Westphal erinnert an die von Joh. Müller bereits hervorgehobene „Tendenz vieler Muskeln zur Association ihrer Bewegungen vom Gehirn aus" und erklärt die Thatsache, „dass im physiologischen Zustande solche Mitbewegungen an den Extremitäten nicht stattfinden, als ein Product der Uebung". Letztere aber stellt er sich so vor, dass „jede Hemisphäre, indem sie Bewegungen in den ihr entgegengesetzt gelegenen Gliedern anregt, gleichzeitig solche Bewegungen auf der eigenen Seite hemmt".

Onimus berichtet über einen Fall von doppelseitiger Hemiparese, wo die Kranke keinerlei Bewegung auf einer Seite vollführen konnte, ohne dass sich auch die andere Seite unwillkürlich mitbewegte.

Zur Erklärung der Bewegungen in gelähmten Gliedern habe ich [1]) im Jahre 1878 auf folgende Thatsachen hingewiesen: Während alle diejenigen Functionen, die ich als die psycho-physischen bezeichnet habe und die in einem früheren Capitel ausführlich behandelt worden sind, uns zeigen, dass die bilaterale Symmetrie, die dem anatomischen Bau des Körpers als Grundplan dient, auch in der bilateralen Synergie physiologischer Vorgänge ihren Ausdruck findet, sehen wir gerade an der mächtigen Function der Muskeln, dass diese von der Herrschaft dieses Gesetzes emancipirt sind. Unter normalen Verhältnissen besitzt jeder bewegliche Theil unseres Körpers, jedes Glied und jeder Theil derselben die vollständige Autonomie seiner Bewegungen. Und es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass, was für die psychophysischen Functionen das Normale ist, für die Bewegungsfunctionen erst dann eintritt, wenn der Nervenapparat der Bewegungen in bestimmter Weise erkrankt ist.

Ballt sich, wie ich das in meiner erwähnten Arbeit beschrieben habe, bei einem Hemiplegiker die gesunde Hand zur Faust, so

[1]) Die Secretion des Schweisses. Berlin 1878, S. 58.

Digitized by Google

sieht man auch die Finger des kranken Armes sich krümmen. Und wird das gesunde Bein im Knie kräftig gebeugt oder gestreckt, so reisst diese Bewegung auch die kranke Extremität zu einer ähnlichen Action mit fort. Und alle diese Bewegungen der kranken Körperhälfte vermag der Wille ebensowenig zu unterdrücken, als er sie ohne Vermittlung der gesunden Seite hervorzurufen im Stande ist.

Man kann alle Abstufungen der Intensität an dieser eigenthümlichen Synergie kranker Glieder bemerken. Bald fehlt sie ganz, bald ist sie nur andeutungsweise vorhanden, bald ist sie äusserst prägnant und ausgesprochen und bald über das Mass gesteigert.

Im letzteren Fall befinden sich die Muskeln der paretischen Glieder in einem Zustand sehr merkwürdiger Labilität. Sie nehmen dann nicht nur diejenigen Reize auf, welche der Wille den entsprechenden Muskeln der gesunden Seite zusendet, sondern von jeder Innervationswelle werden sie bewegt, die, im Rückenmark verlaufend, überhaupt an ihr nervöses Gebiet streift.

Als Paradigma dieser Zustände habe ich seinerzeit folgende von mir gemachte Beobachtungen beschrieben.

Eine 50jährige Frau wird unter zunehmender Schwäche beider linksseitigen Extremitäten allmählich vollkommen hemiplegisch, bessert sich dann nach und nach und kann ungefähr ein Jahr nach dem Beginn ihrer Krankheit sich am Stock wieder forthelfen. Der linke Arm aber bleibt gelähmt. Und im Gesicht lassen sich noch Spuren einer einstigen Parese der linken Mundmuskeln entdecken, die sich zugleich mit der Lähmung der linken Seite eingestellt hat. Wenn die Patientin im Schlaf zufällig irgend eine unwillkürliche Bewegung mit ihren gesunden Gliedern ausführt, so tritt auch der kranke Arm gleichzeitig so heftig in Action, dass die Patientin stets davon erwacht. Er hebt sich in der Schulter, beugt und streckt den Vorderarm, ballt und öffnet die Faust. Aehnliche Bewegungen geschehen am Tage, so oft die Kranke gähnt.

Bei einem rechtsseitig vollkommen gelähmten Manne sprang das Bein der kranken Seite jedesmal heftig in die Höhe, sobald derselbe hustete.

Noch viel auffallender waren ähnliche Erscheinungen an einem Patienten, der seit Mitte Mai 1877 eine allmählich zunehmende Schwäche der ganzen rechten Körperhälfte bemerkte und bereits

Digitized by Google

im Juni desselben Jahres jeden Einfluss über die Glieder der kranken Seite verloren hatte. Als ich ihn im nächstfolgenden Monat sah, war sein Zustand wesentlich besser geworden, so dass der Kranke wieder gehen und den allerdings noch sehr schwachen Arm fast in normaler Weise bewegen konnte.

Bei diesem Patienten zeigte das rechte Bein, das ebenso wie der rechte Arm von der früheren Hemiplegie Residuen grosser motorischer Schwäche zurückbehalten hatte, das eben beschriebene eigenthümliche Verhalten. Nur war hier eine excessive Steigerung desselben vorhanden, wodurch ein Krankheitsbild ganz absonderlicher Art entstanden war.

Ich glaube den Gesamteindruck, den dasselbe bot, am besten zu treffen, wenn ich bemerke, dass das kranke Bein am Körper directionslos flatterte. Lag der Kranke im Bett, so hob und senkte sich dasselbe in der Hüfte, beugte und streckte sich im Knie, warf sich durch die Luft hierhin und dorthin. Währenddessen agirte der Fuss selbständig für sich. Bald zuckte er nach unten, bald dorsalwärts nach oben, bald hob er den äusseren und bald den inneren Fussrand, indem er abwechselnd den M. Tibialis und die Mm. Peronaei in wirrer Reihenfolge spielen liess. Beim Gehen schleifte der Patient das kranke Bein nach und war nicht im Stande, dasselbe sicher auf den Boden zu setzen, weil das Heben und Senken, Drehen und Wälzen des Fusses jetzt nur noch zunahm. Uebrigens steigerte sich diese Beweglichkeit bei jeder activen Innervation, gleichgiltig, in welchem Gebiet dieselbe ablief. Nur wenn der Kranke absolut regungslos mit geschlossenen Augen dalag und jede Bewegung auf das Peinlichste mied, hörte auch jede Regung am kranken Bein auf, und alles blieb still. Sobald er aber plötzlich den Auftrag vollführte, eine Hand zu ballen, den Arm zu strecken u. s. w., so war auch das kranke Bein nicht mehr zu halten und folgte jeder Bewegung. Man konnte bemerken, dass eine active Beugung des Armes vorwiegend von einer Dorsalflexion und eine Streckung des Armes von einer Plantarflexion des kranken Fusses begleitet wurde, dass also die Bewegungen nach Einer Richtung hin geschahen. Und ein so empfindliches Reagenz war das paretische Bein für Innervationen jeglicher Art geworden, dass es schon zuckte, wenn Patient nur den Kopf nach rechts oder links hin wandte, wenn er hustete oder selbst nur die Augen öffnete oder schloss.

Keine Anstrengung des Willens war von Seiten des Patienten

Digitized by Google

im Stande, die unwillkürlichen Bewegungen des kranken Beines zu unterdrücken. Und nicht anders kamen sie zur Ruhe, als wenn der Wille es vermied, überhaupt sich zu äussern.

Zur Vollständigkeit des Krankheitsbildes gehört noch die Thatsache, dass an der kranken Extremität diejenigen Bewegungen, welche als unwillkürliche κατ' ἐξοχήν gelten, die Reflexe, sehr erheblich gesteigert waren. Das kranke Bein zuckte bei Stichen ungleich stärker als das gesunde. Und das war selbst dann der Fall, wenn der Stich gar nicht das kranke, sondern das gesunde Bein getroffen hatte. Gekreuzte Reflexe. Die Entwicklung dieses sonderbaren Zustandes im Anschluss an eine Hemiplegie wies jeden Gedanken an eine besondere Affection, beispielsweise an die inselförmige Sklerose, die sie hätte hervorrufen können, mit Entschiedenheit zurück.

Ich möchte den Zusammenhang der eben beschriebenen pathologischen Erscheinungen auf folgende Weise deuten:

In allen diesen Fällen cerebraler Erkrankungen, in denen der Einfluss des Willens auf die motorischen Centren der einen Körperseite beschränkt oder aufgehoben ist, muss die Leitung derjenigen Nerven an einer Stelle des Gehirnes gestört oder unterbrochen sein, welche an der motorischen Sphäre der Grosshirnrinde entspringen, durch die inneren Kapseln der Grosshirnhemisphären in den Hirnschenkelfuss eintreten, sich dann in den Pyramiden zum grössten Theil kreuzen und endlich in der Mehrzahl längs der Seitenstränge des Rückenmarkes zum kleineren Theil in den Vordersträngen verlaufen, endlich in die Vorderhörner eintreten und von hier aus als Wurzelbündel und Theile der Nervenplexus sich zu den Extremitäten wenden.

Da die eben geschilderte Unterbrechung der den Willen leitenden Bahnen die Reizübertragung motorischer Impulse im Rückenmark, wie es die unwillkürlichen Bewegungen in den gelähmten Gliedern lehren, fördert, da ferner die Reizübertragung selbst anders als auf der Bahn von Nerven sich unmöglich vollführen kann, so müssen wir aus den erwähnten Erscheinungen der Pathologie folgern, dass die normale Innervation der die Willensimpulse leitenden Nerven jene Reizübertragung hemmt und dass diese Uebertragung selbst ihre Nerven für sich hat.

So wird unsere Annahme von der doppelten und antagonistischen Innervation in den Muskeln, auf die uns schon die Er-

Digitized by Google

scheinung der Spannungszunahme in den Muskeln bei Depression der Gehirnfunction geführt hat, hier noch durch die Erscheinung unterstützt, dass der Störung der Willensinnervation die Steigerung der Function auf dem anderen Gebiet folgt. Und wir haben nun einen zweiten Beweis dafür, dass der Wille auf besonderen Wegen zum Muskel gelangt, um dessen Kräfte und Leistungen zu beherrschen, und dass eine zweite Gruppe von Nerven, die dem Willen nicht gehorcht, wahrscheinlich automatische Reize zum Muskel sendet und die Willensimpulse ebenso dämpft, wie sie selbst der eigentlichen Willensfunction steuern.

Es ist bekannt, dass einander entgegengesetzte Strömungen sich gegenseitig Mass und Ziel setzen.

Ein instructives Beispiel dafür gibt uns der Hammer des Ohres, der durch seine der Paukenmembran entgegengesetzte Spannung diese Membran jederzeit für den scharfen Ansatz eines neuen Tones frei macht, indem er die Schwingungen der Membran in dem Zeitpunkt unterbricht, wo der sie erregende Impuls zu wirken aufhört. Man darf nun in den Muskeln eine ähnliche antagonistische Innervation annehmen und vermuthen, dass durch diese Innervation die Wellen der Willensimpulse präcis an der Grenze zum Stillstand gebracht werden, wo sie zum Fortschwingen nur noch Anregung fänden in der Trägheit der einmal bewegten Muskelmaterie.

So besitzt der Willensimpuls neben der Muskelsensibilität auch noch in dem Mechanismus einer antagonistischen Innervation ein zweites Hilfsmittel, um seine Intentionen scharf und abgemessen zum Ausdruck zu bringen.

Man kann darin eine Erklärung für die Accuratesse der Function finden, durch welche die Musculatur trotz ihrer grossen Masse, als wirkte in ihr kein Trägheitsmoment, zu den subtilsten Actionen befähigt wird, und das nicht nur dann, wenn das Bewusstsein wacht und in der Muskelsensibilität diese Controle hat, sondern auch dann, wenn das Bewusstsein schlummert und auf automatische Bewegungen angewiesen ist, also auf die sich selbst regulirende antagonistische Innervation.

Können wir demnach die Existenz doppelter Bahnen für die Innervation der Muskeln als gesichert annehmen, die willkürlichen, welche ihren Weg durch die Pyramidenbahnen nehmen, die tonisirenden, die durch die Hinterstränge im Rückenmark verlaufen, und gilt es nunmehr als feststehend, dass deren gegenseitige Strö-

Digitized by Google

mungen in den Vorderhornganglien auf einander treffen und sich gegenseitig hemmen; so wird es nunmehr auch klar, wie jede Störung in der Function der Pyramidenbahnen auch die Function der tonisirenden, aus dem Kleinhirn entspringenden, dem Willenseinfluss aber entzogenen Nervenfasern steigern und dadurch spontane Bewegungen in den gelähmten Gliedern anregen und befördern muss.

d) Erscheinungen pathologischer Schwere an gelähmten Gliedern.

Auch gewisse Erscheinungen pathologischer Schwere treten an gelähmten Gliedern auf, die mit der Function des Grosshirnes in gewissem Zusammenhang stehen.

Der Mensch hat einen Körper; — und er fühlt ihn nicht. — Der Körper hat eine Schwere; — und er merkt es nicht. — Mit anderen Worten: Dem Menschen kommt ebensowenig seine Körperschwere, als dem Körper sein Eigengewicht zum Bewusstsein.

Diese zwar ganz bekannte, aber nichts weniger als aufgeklärte Thatsache bildet eine Fundamentalbedingung menschlicher Existenz.

Sie macht den Menschengeist frei von den Fesseln der Masse, an der er haftet. Und die Seele, befreit von den kleinlichen Sorgen um all' die Mängel ihrer unvollkommenen Hülle, kann sie vergessen, sie, trotzdem er mit ihr verschmolzen ist, verlassen, sich über sie erheben und hinausschweben in das für seinen Körper begrenzte, für sie sich nirgends beengende All.

Würde der Mensch seine Körperlichkeit fühlen, so würde sein Geist diese Selbständigkeit und Freiheit nicht besitzen. — Er würde von seinem körperlichen Zustand, von den Thätigkeiten seiner Organe erfüllt und mit ihnen vollauf beschäftigt sein. — Und tausende und abertausende Empfindungen würden wie die Wogen eines ungeheuren, brausenden, tosenden, nie ruhenden Meeres an seinem Bewusstsein branden, ihm nie einen Augenblick der Ruhe gönnen, das Bewusstsein beunruhigen, erschüttern, aufwühlen, begraben.

Dass der Körper die eigene Schwere nicht fühlt, befähigt ihn, diese Schwere bei seiner Arbeit zu vernachlässigen und seine ganze Kraft seinen materiellen Leistungen zu widmen; — wie ein Ruderer seine ganze Kraft zur Fortbewegung seines Bootes

Digitized by Google

ausnützen kann, weil nicht er, sondern das Wasser die Last trägt. Trägt denn der Körper, speciell der Mensch, sein eigenes Gewicht nicht?

Wenn der Mensch seinen eigenen Körper nicht fühlt, so ist das physiologisch leicht zu begreifen! Die physiologische Empfindlichkeit der Gefühlsnerven ist abgetönt für die normalen Verhältnisse und hat sich mit ihnen in's Gleichgewicht gesetzt. — Der Gefühlsnerv fühlt daher den normalen Zustand seiner nächsten Umgebung ebensowenig, wie sich ein Körper bewegen kann, wenn auf ihn von allen Seiten ein und dieselbe Kraft wirkt. Und wie hier die Verschiebung der Kräfte eine Bewegung, so bringt im lebenden Körper erst die Störung der normalen Verhältnisse auch eine Störung im Gleichgewicht der Empfindung hervor, — das Unbehagen oder den Schmerz. Und diese Perceptionen sind es, welche, indem sie dem Menschen seine Körperlichkeit zum Bewusstsein bringen, ihm gleichzeitig den abnormen Zustand derselben anzeigen, — seine Erkrankung.

Nicht so einfach ist die Beantwortung der Frage, weshalb der Körper seine Schwere nicht fühlt.

Hier sind zwei Dinge zu unterscheiden. Es ist selbstverständlich, dass der Theil des Körpers, auf welchen sich derselbe stützt, auch dessen Last trägt und fühlt.

Der einzelne Körpertheil aber kommt der Empfindung als eine Last nicht zum Bewusstsein. — Das geschieht nicht nur dann, wenn dieser Körpertheil ruht, sondern auch dann, wenn er seiner eigentlichen Function dient.

Die Function der Gliedmassen ist die Bewegung. Der physiologische Zweck der natürlichen Bewegung ist entweder die Locomotion — für die Unterextremitäten, oder die Verrichtung einer mechanischen Arbeit oder Fertigkeit, welche menschlichen Zwecken dient, — für die Oberextremitäten.

Bei jeder Bewegung, die der Mensch mit seinen Extremitäten zu physiologischen Zwecken ausführt, kommt ihm die Schwere der Extremitäten nicht nur nicht zum Bewusstsein, sondern er hat diese Schwere auch thatsächlich nicht zu tragen.

Beim Gehen pendeln, wie bekannt, die Beine. Dadurch geschieht es, dass den Muskeln der Unterextremitäten beim Gehen und Laufen nur die Arbeit der Fortbewegung, nicht aber des Lasttragens der Beine zufällt.

So werden auch die Muskeln der Oberextremitäten während

Digitized by Google

ihrer physiologischen Arbeit von ihrer eigenen Schwere nicht belastet. — Die Belastung beginnt dort, wo die physiologische Arbeit aufhört.

Der M. deltoideus, der den Arm abducirt, fühlt und trägt während der Bewegung das Gewicht des Armes nicht. Er wird von dem Augenblick an von diesem Gewicht belastet, da es den abducirten Arm in der Horizontalen balancirt. — Dieses Balanciren aber ist keine physiologischen Zwecken dienende natürliche Beschäftigung des Armes, — sondern ein akrobatisches Kunststück.

Uebrigens lässt sich die Thatsache, dass die physiologische Arbeit des Armes durch dessen Gewicht nicht beeinflusst wird, mathematisch scharf beweisen.

Der Arm eines erwachsenen und kräftigen Mannes wiegt etwa 8 bis 10 *kg* — vielleicht etwas mehr, vielleicht etwas weniger.

Dieses Gewicht repräsentirt eine Last, welche gross genug ist, um sich der Hubkraft des Armes ganz ausserordentlich bemerkbar zu machen und die freie Beweglichkeit desselben fühlbar einzuschränken. Mit einer Schwere von dem Gewicht des eigenen Armes in der Hand kann ein Mensch selbstverständlich nicht mehr so seinen Arm bewegen, wie ohne jene Belastung.

Anderseits kommt das Eigengewicht des Armes dem Besitzer bei der Arbeit ebensowenig zum Bewusstsein, als es auch objectiv für ihn nicht vorhanden ist, da es dessen freie Beweglichkeit nicht nur nicht hindert, sondern überhaupt nicht berührt. Wäre das übrigens nicht der Fall, dann wäre das Gewicht des Armes ein die Kunstfertigkeit desselben ungünstig beeinflussender Factor. Das ist thatsächlich aber so wenig der Fall, dass sich eher noch das Gegentheil beweisen liesse, d. h. die leichtere, sicherere und erfolgreichere active Beweglichkeit im Grossen und Ganzen dem schwereren Arme zukommt.

Dass für den Besitzer der Arm kein Gewicht hat, lässt sich noch in anderer Weise schlagend darthun.

Hebt er ein Gewicht von ungefähr der Schwere seines Armes mit seinem Arme, so fühlt er einen Zuwachs des erhobenen Gewichtes um etwa ein Zehntel desselben nicht.

Belastet man dagegen das Eigengewicht des Armes mit dem zehnten Theil seiner reellen Schwere, so kommt dem Besitzer nicht nur dieser selbe Zuwachs zum Bewusstsein, — sondern es stellt dieser Zuwachs für den Arm bereits eine Belastung dar, die er

Digitized by Google

schon ganz genau zu schätzen weiss und die ihn bereits in seiner activen Beweglichkeit einschränkt.

Es geht hieraus klar hervor, dass, wenn der Mensch die Schwere des Armes nicht fühlt, diese Thatsache darin ihren Grund hat, dass für ihn diese Schwere unter den angeführten Verhältnissen auch materiell nicht vorhanden ist.

Auch objectiv lässt sich dieses merkwürdige Factum feststellen.

Es gibt Leute, die nur einen Arm haben. — Diese Menschen haben nicht nur nicht die Empfindung einer einseitigen Belastung. Sie sind auch thatsächlich gar nicht einseitig belastet. — So unglaublich diese Thatsache klingt, so ist sie doch ganz richtig. — Bei steter einseitiger Belastung müssten alle diese Leute nach der Seite des vorhandenen Armes durch dessen Schwere herabgezogen werden. Und es müsste sich bei ihnen allen ausnahmslos eine Tiefstellung der entsprechenden Schulter und eine correspondirende Lordose entwickeln. Das ist aber durchaus nicht der Fall. — Und wenn bei einem oder dem anderen einarmigen Menschen die zu dem vorhandenen Arme gehörige Schulter ausnahmsweise tiefer steht, als die andere, so hat diese Tiefstellung nicht mechanische, sondern physiologische Gründe, — dieselben, welche auch bei zweiarmigen Leuten zuweilen der Tiefstellung der dem vorzugsweise im Gebrauch befindlichen Arm entsprechenden Schulter zu Grunde liegen. Und doch hat der Arm sein Gewicht und also auch seine Schwere.

Wodurch ist also dieses Gewicht und diese Schwere im lebenden Menschen aufgehoben?

Darauf geben folgende pathologische Beobachtungen den Schlüssel zur Antwort.

Es fühlt der Mensch nicht nur seinen Arm, sein Bein u. s. w. schwer, sondern der Arm, das Bein wird schwer, wenn die Nerven der Extremität paretisch werden oder gänzlich erlahmen.

Schon wenn eine Extremität „einschläft", d. h. eine Druckparese eines ihrer Hauptnerven erfährt, wird sein unter physiologischen Verhältnissen gebundenes Gewicht zum Theil wieder frei. Der Besitzer des eingeschlafenen Armes fühlt dessen Schwere und muss sein Gewicht zum Theil mit Zuhilfenahme des gesunden Armes tragen. Und vollständiger geschieht das Gleiche, wenn ein Nerv- oder gar der Gesamtplexus einer Extremität mehr oder weniger vollständig gelähmt wird. — Hieraus geht schon soviel hervor,

Digitized by Google

dass die physiologische Bindung des Körpergewichtes, d. h. die Aufhebung seiner Schwere eine Nervenfunction ist, und zwar eine Function — in letzter Linie — der peripherischen Nerven.

Die Neuritis peripherischer Nerven ist wie ein von der Natur ausgeführtes Experiment, um diese Verhältnisse sehr schön zu zeigen. — Die Nervenstämme sind bei der Neuritis von den entzündlichen Flüssigkeiten durchtränkt und die Nervenfäden durch sie angegriffen. Sofort fühlt nun der Kranke das Gewicht seiner Extremität und kann sie, diesem Gefühl entsprechend, d. h. im Verhältnis der durch die Krankheit in seinen Nerven entstandenen Parese, weniger frei und gut als normal bewegen und gebrauchen. — Dass es sich hierbei nicht etwa um eine einfache Lähmungserscheinung der den Willen leitenden Fasern handeln kann, geht daraus hervor, dass der ganze Nervencomplex trotz seines entzündlichen Zustandes sehr gut leitet. Denn der Kranke hat für alle Reize der Peripherie im ganzen peripherischen Verbreitungsgebiet der kranken Nerven eine normale, wenn nicht gar gesteigerte Empfindlichkeit. Und er kann auch alle erforderlichen Bewegungen ausführen, — nur schwerer, mühsamer, als im gesunden Zustand. Diese Thatsache beweist, dass die Leitung von der Peripherie zum Centrum und vom Centrum zur Peripherie im kranken Nervenstamm gut vor sich geht. Ja, da die erstere, die in den empfindungsleitenden Nerven, absolut normal ist und da in dem kranken Nervenstamm empfindende und bewegende Nerven nicht getrennt, sondern gemischt mit und unter einander verlaufen und also von dem entzündlichen Krankheitsprocess in vollkommen gleicher Weise getroffen und geschädigt werden; so muss in den centrifugalen Bahnen die Leitung an sich gleichfalls ungestört sein.

Wenn trotzdem die active Beweglichkeit unter diesen Verhältnissen in der ergriffenen Extremität leidet, — und wenn nichts anderes hinzugetreten ist, als dass dem Kranken der Arm schwerer geworden ist, also effectiv belastet wurde, — so kann eben nur diese pathologische Belastung, d. h. das gelöste, freigewordene Gewicht des kranken Armes an der Erschwerung seiner Gebrauchsfähigkeit die Schuld tragen.

Es muss also die Neuritis eine Fähigkeit der Nerven, die sie unter normalen Verhältnissen besitzen und vermöge welcher sie das Gewicht der innervirten Materie aufheben, den Nerven wieder nehmen. — Und diese gewichtscompensirende Eigen-

Digitized by Google

schaft der Nerven kann mit der Leitung weder der motorischen, d. h. der vom Willen innervirten, noch mit der der empfindenden Nerven etwas zu thun haben. —

Nimmt der von der Neuritis angeregte Process der Gewichtslösung höhere Grade an, so wird diese Lösung, die bis dahin nur eine subjective war, — eine grob objective.

So lange sie nur eine subjective ist, kommt sie nur dem Kranken als eine pathologische Belastung seines Körpers durch das Eigengewicht der betreffenden Extremität zum Bewusstsein. — Wird sie objectiv, so wird dieses Eigengewicht, respective seine abnorme Wirkung am kranken Körper direct sichtbar. — Das nicht mehr compensirte Gewicht der Extremität behindert zunächst nur (subjectiv und objectiv) die active Beweglichkeit des kranken Gliedes. In weiterer Folge aber übt sie einen der freigewordenen Schwere entsprechenden Zug am Körper des Kranken effectiv aus. — Und die Wirkung dieses Zuges kann schliesslich so erheblich werden, dass sie die physiologische Existenz des kranken Individuums beeinträchtigt und schliesslich sogar gefährdet.

Das ist der Fall, wenn der ganze Nervenplexus einer Extremität gelähmt ist. Besonders häufig ist es der Plexus brachialis, der von solchen Lähmungen getroffen wird. Ich habe sie nach Carcinomoperationen gesehen, wenn von unglücklichen Operateuren metastatische Drüsen aus der Achselhöhle entfernt wurden und dabei die Nerven des Plexus brachialis mehr oder weniger beschädigt oder vernichtet worden sind.

Was jetzt an dem gelähmten Arm pathologisch hervortritt, ist seine Schwere. Der Kranke sucht die durch die gelöste Schwere hervorgerufene Unbequemlichkeit mit dem gesunden Arm zu heben. — Das kann er auf die Dauer nicht leisten, weil auch der gesunde Arm ermüdet und weil er diesen auch noch zu anderen Dingen benöthigt. — Ein Verband, der die Schwere des kranken Armes der gesunden Schulter aufbürdet, bringt Erleichterung. — Aber auch diese Hilfe ist eine trügerische. Denn auf die Dauer ist auch die gesunde Schulter der ihr aufgebürdeten Arbeit nicht gewachsen. Nun hängt der kranke Arm wieder am Körper und zieht ihn abwärts. Allmählich biegt sich die Wirbelsäule nach seiner Seite und zieht die kranke Körperseite gegen den Boden. — Dann kommen die unausbleiblichen Folgen dieses Zuges. Behinderung und Ermüdung beim Stehen und Gehen. Der oder vielmehr die Kranke hilft sich, indem sie ihre belastete Wirbelsäule den

Digitized by Google

immer leichter ermüdenden Rücken- und Beinmuskeln abnimmt und dem gequälten Körper mechanische Stützen gibt. — Die Kranke setzt sich häufig, — dann nimmt sie eine sitzend liegende Stellung ein. Vom Stuhl bringt sie ihr kranker schwerer Arm in den Lehnsessel, endlich in's Bett. — Am gelähmten Arm treten die weiteren Folgen der Lähmung auf, — gerade diejenigen, die sein pathologisches Moment, das Gewicht, erhöhen, — Oedeme. — Jetzt ist die Kranke an das Bett durch das Gewicht ihres kranken Armes gefesselt, eine prometheische Existenz, bei welcher der schwere Arm die Kette, das Bett den Felsen darstellt. Dann kommen die Geier, — die Qualen, die Schmerzen des nicht enden wollenden, ziehenden, zerrenden, streckenden und reissenden Zuges der pathologischen Belastung. Das Martyrium, das dieser Belastung folgt, spottet aller Beschreibung. — Die Folter will Tag und Nacht nicht enden. — Und alle solche Kranke erklären einmüthig, sie wären glücklich gewesen, wenn ihr Arm, statt von den Achseldrüsen befreit zu werden, lieber gänzlich entfernt worden wäre.

Dass hier die freigewordene Schwere des kranken Armes thatsächlich der pathologische Zug ist, der sein armes Opfer in den Abgrund zerrt, konnte ich in allen solchen Fällen durch ein sehr einfaches Experiment beweisen.

Ich liess an der Seite des Bettes und des kranken Armes eine Art Galgen errichten und an dem horizontalen Arm desselben ein eingekerbtes Rad anbringen, in dessen Rinne eine frei bewegliche Schnur lief. Das eine Ende derselben trug eine Blechrinne zur Aufnahme des kranken Armes, das andere diente zur Belastung mit Gewichten, welche den in die Mulde gebrachten schwebenden kranken Arm äquilibrirten. Wurde auf diese Weise den Kranken die pathologische Last ihres Armes compensirt, so trat jedesmal eine ungeahnte, geradezu erlösende Ruhe ein.

Und Kranke, die seit Monaten Tag und Nacht jammerten und durch ihren beklagenswerthen Zustand sich und ihre Umgebung erschöpften, konnten, nachdem sie von der Schwere ihres Armes befreit worden waren, wenigstens ein erträgliches Dasein bis an ihr Ende führen.

Aus den angeführten Thatsachen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

Die natürliche Schwere der Körperbestandtheile kommt dem Menschen nicht zum Bewusstsein und ist am lebenden Menschen in den Grenzen ihrer physiologischen Arbeit thatsächlich aufge-

Digitized by Google

hoben. — Diese Compensation wird durch die Thätigkeit von Nerven bewirkt, die den peripherischen Stämmen beigemischt, aber weder mit den motorischen, noch mit den sensiblen Nerven identisch sind.

Ihre Thätigkeit ist eine vom Willen unabhängige, wird aber unter normalen Verhältnissen durch die arbeitenden Muskeln, also durch den Willen, überwunden. — Es muss demnach zwischen ihnen und den Pyramidenbahnen ein Antagonismus bestehen und ihre Wirkung muss in einer Art Zug bestehen, der gegen das Gewicht der Muskeln, also immer in der Richtung zum Gehirn wirksam ist. Alle diese Umstände legen den Gedanken nahe, dass jene gewichtscompensatorischen Fasern wahrscheinlich mit den Tonusfasern der Muskeln identisch sind. — Man muss sich dann vorstellen, dass bei Unterbrechung der Pyramidenbahnen der freigewordene Tonus die nicht mehr compensirte Schwere ebenso überwindet, wie bei Zerstörung der Tonusfasern die freigewordene Schwere wieder durch die nicht mehr äquilibrirten Pyramidenbahnen überwunden wird. — Mit anderen Worten: Es würde sich aus der gemachten Annahme gut erklären, weshalb der Tabiker trotz zerstörter Tonusfasern und gelösten Gewichtes die Schwere seines Gliedes durch die freigewordenen Pyramidenbahnen überwindet und der Spastiker trotz der gebundenen Schwere die vom überstarken Tonus gefesselten Extremitäten nicht frei bewegen kann.

Sind die gewichtsbindenden Fasern mit den Tonusfasern identisch, so müssen sie wie diese aus dem Kleinhirn entspringen und automatisch, d. h. vom Willen unabhängig und dazu beständig erregt werden. — Denken wir uns nun die Kraft dieser automatischen Erregung als eine mechanisch wirksame, wie es ja auch der Willensimpuls ist, der vermöge seiner Energie Muskeln zusammenzieht und Lasten hebt; — denken wir uns ferner, dass die gewichtsbindenden Fasern jedes Muskels eine mechanische Kraft ihrer centralen Erregungen fortleiten, welche dem Gewicht der zu bewegenden Muskeln gerade entspricht und bei ihrer normalen Erregung diesem Gewicht gerade die Wage hält; — so wird der Mechanismus und die Wirkungsweise der gewichtsbindenden Fasern ein ganz natürlicher und einfach verständlicher Vorgang.

Und füge ich noch hinzu, dass der Tonus im Kleinhirn erregt wird, wenn im Grosshirn der Wille erwacht, dann wird nicht nur die Beziehung der gewichtsbindenden Fasern zum Grosshirn, sondern auch der Grund der Besprechung ihrer Functionsstörung an dieser Stelle hinreichend klar sein.

Digitized by Google

B. Weisse Hemisphärensubstanz.

Es bleibt uns nun noch übrig, festzustellen, welche Erscheinungen die Erkrankung der weissen Substanz im Gehirn zur Folge hat.

Wir wissen, dass diese Substanz aus Nervenfasern besteht und dass die Nervenfasern entweder Ganglienzellen unter einander verknüpfen oder sie durch Vermittlung bestimmter, an der Peripherie befindlicher Apparate zur Aussenwelt in Beziehung setzen. Jenes sind die Commissural- und Associations-, dieses die Leitungsbahnen.

a) Commissuralbahnen.

Der Balken und die vordere Commissur sind die wichtigsten Grosshirncommissuren.

Sie verbinden identische Partien der Rinde beider Hemisphären mit einander und theilen sich in dieses Gebiet derart, dass die Vordere Commissur einen grossen Theil der Schläfelappen, die unteren Partien beider Occipitallappen und die Riechkolben, der Balken dagegen den ganzen übrigen Rest, also die grössere Hauptmasse der Hemisphären versorgt, indem er gleichzeitig das Dach des dritten und der Seiten-Ventrikel bildet.

Welche Function den Commissuralfasern unter physiologischen Verhältnissen zukommt, ist schwer zu sagen. An eine einfache Vermittlung und physiologische Unterstützung identischer Hirnpartien bei ihrer Thätigkeit ist schon deswegen nicht zu denken, weil die beiden Hemisphären nicht nur nicht die gleichen Functionen haben (Rechtshändigkeit, Broca'sche Stelle), sondern auch deswegen, weil sie nur unter pathologischen Verhältnissen synergisch, unter physiologischen aber vollständig unabhängig von einander arbeiten, wie es die Unabhängigkeit der Unterextremitäten von einander beim Gehen, der Oberextremitäten bei jeder Arbeit darthut.

Dagegen ist an eine direct antagonistische Beeinflussung beider Hemisphären auf einander, speciell der die Gefühle vermittelnden Theile, im Sinne meiner bilateralen Functionen unter gewissen Verhältnissen wol zu denken.

Wenigstens weisen gewisse Störungen der Schmerz- und der Tastempfindungen, von denen meine Schüler (Adler und Asch) den Nachweis geführt haben, dass sie in bilateralem Antagonismus der beiden Körperhälften zu einander stehen, speciell die Erschei-

Digitized by Google

nung des Transferts, d. h. die Uebertragung der hysterischen Anästhesie von einer Seite auf die andere, darauf hin.

Sonst ist über die pathologischen Verhältnisse der Commissurenfasern nur wenig bekannt. Der angeborene Mangel des Corpus callosum ist mit anderweitigen so schweren Entwicklungshemmungen des Gehirnes verbunden, dass es unmöglich ist, den Antheil, welcher dem Mangel des Balkens im Gros der schweren Functionsstörungen zukommt, festzustellen. Und künstliche Zerstörungen des Balkens sind so starke Eingriffe, dass auch sie keinerlei Schlüsse gestatten.

b) Associationsbahnen.

Sehen wir von den bereits besprochenen wichtigen Störungen der Associationsbahnen, die wir bei Gelegenheit der Aphasie kennen gelernt haben, ab, so kann von einer Pathologie der Associationsbahnen zur Zeit noch wenig die Rede sein, im vollen Gegensatz zur Anatomie derselben, deren Kenntnis täglich neue Fortschritte macht. Es scheint, dass die Kenntnis von Bündeln, die die einzelnen Partien grauer Massen nach allen Richtungen hin mit einander verbinden, eine besondere Wissenschaft werden soll. Von einer Verwerthung derselben zur Erklärung physiologischer und zumal pathologischer Phänomene kann zur Zeit nur in sehr beschränktem Masse gesprochen werden, da selbst so bedeutende Bündel, wie es beispielsweise der Fornix ist, der die Corpora mammillaria mit dem Ammonshorn seiner Seite verbindet, des Fasciculus subcallosus u. a. in ihrer speciellen Function noch nicht erforscht sind.

Dagegen kann über die allgemeine Bedeutung der associirenden — und zu ihnen gehören alle Nervenbahnen überhaupt und nicht bloss die vom Gehirn und Rückenmark — kein Zweifel existiren, ebenso wie es nahe liegt, bereits gewisse pathologische Phänomene aus der Neuronennatur dieser associirenden Bahnen heraus befriedigend zu erklären.

Wie früher bereits erwähnt worden ist, wird angenommen, dass die Auffassung, als ob alle Nervenfasern von ihrem Anfang bis an ihr Ende ununterbrochene, höchstens durch Ganglienzellen unterbrochene Fäden seien, den Thatsachen nicht mehr entspreche. Nach neueren Untersuchungen (Golgi, Ramón y Cayal, Kölliker) soll sich vielmehr ergeben, dass die einzelnen Faserbahnen discontinuirliche Ketten bilden, die an den Ganglienzellen in der bereits geschilderten Weise unterbrochen sind.

Digitized by Google

Bei diesem Verhalten der Nervenfaser kann man sich die Fortleitung einer Erregung in derselben nicht anders vorstellen, als dass dieselbe wie ein elektrischer Funke von Endbäumchen auf Ganglienzelle und umgekehrt überspringe. D. h. es muss jede Erregung einer Nervenfaser, die bis an das Endbäumchen gelangt, die benachbarte Ganglienzelle laden und bei einer gewissen Erregungsspannung in derselben den Erregungsausgleich oder die Brücke für den Innervationsvorgang herstellen. Eine solche Entladung ist mit einer Erschütterung der ganzen peripherischen Neurone bis an das zugehörige Nervenendbäumchen identisch, d. h. mit der Erregung der Nervenbahn in ihrer ganzen Ausdehnung.

Es darf nun angenommen werden, dass, je öfter der Erregungsvorgang eine Neuronenkette passirt, die Widerstände zwischen Endbäumchen und Ganglienzelle kleiner werden. — Man kann sich sehr wol vorstellen, dass das durch Annäherung, schliesslich durch directes Anschmiegen und Anlagern der Dendritenzweiglein an die Ganglienzelle geschieht. Vielleicht verwachsen sie schliesslich. Dann muss es geschehen, dass die Erregungsvorgänge in einer solchen Nervenkette ablaufen, als fänden sie auf ihrer Bahn überhaupt keine Widerstände mehr.

Haben Neurone diese Eigenschaft erreicht, so bilden sie befahrene, eingeübte Bahnen. Solche Bahnen können auf die leisesten Anregungen hin reagiren und dadurch Thätigkeiten entwickeln, die dem Besitzer gar nicht zum Bewusstsein kommen.

So bildet sich die physiologische Grundlage für die Psychologie des Unbewussten.

Da der Nachweis geführt ist (Kölliker), dass die Neurodendren mit ihren Dendriten und Axonen auch in der nachembryonalen Zeit in langsam fortschreitender Entwicklung begriffen sind, so kann angenommen werden, dass im Gehirn des Erwachsenen nicht nur neue und dauernde Verbindungen (Ramón) der Neurodendren entstehen, — sondern dass überhaupt die Ausbildung der Nervenelemente in der bezeichneten Richtung beim Erwachsenen mit seiner geistigen Arbeit wechselt, — und umgekehrt durch seine Rückbildung zu psychischer Schwäche und Störung Anlass gibt.

Ein solcher Wandel, ein solcher „Amöboismus“ der Dendriten ist nach Kölliker der einzige, der sich hören liesse. Während er die von Rabl-Rückhard, später Duval, aufgestellte Hypothese von der „amöboiden“ Bewegung der Dendriten zurückweist,

Digitized by Google

weil die Axencylinder nicht contractil, die Nervenenden bei durchsichtigen Thieren (Larven von Betrachiern) nie beweglich sind und weil eine „amöboide Bewegung“ der Nervenenden im Gehirn jedes längere ruhige Denken, jedes planmässige Arbeiten unmöglich machen würde.

Wie durch die Wiederkehr identischer Erregungen durch sogenanntes „Ausfahren der Bahnen“ die Neuronenketten gestärkt und gefestigt werden, so wird ihr Zusammenhang gelockert oder gar gestört, wenn sie ihnen feindliche Erschütterungen erfahren, d. h. Erschütterungen auf sie einwirken, welche mit den natürlichen Erregungswellen caramboliren. — Solche Erschütterungen können den Contact oder Zusammenhang zwischen Dendrit und Ganglien lockern oder lösen. — Und dann muss es geschehen, dass eine solche Kette „unfahrbar“ wird und den ihr eigenthümlichen Innervationsvorgang nicht mehr leitet. Unter diesen Umständen pflegen zunächst solche Begriffe und Vorstellungen ganz plötzlich verloren zu gehen, die erst kurze Zeit im Gedächtnis haften, offenbar deshalb, weil der Zusammenhang zwischen Dendriten und Ganglien in den jüngst befahrenen Bahnen noch der frischeste, also auch der schwächste ist und offenbar mit den Jahren an Festigkeit zunimmt. — Wahrscheinlich spielen hier aber auch noch andere Umstände mit.

So dürfen wir uns vorstellen, dass jeder Erregungsvorgang nicht bloss in einer Neuronenkette abläuft, sondern eine umso grössere Zahl solcher Ketten beansprucht, je stärker und mächtiger er selbst ist. Man muss daraus folgern, dass den einzelnen psychischen Centren nicht einzelne Neuronen, sondern Neuronenkabel zur Verfügung stehen von variabler Mächtigkeit.

Die oben besprochene, sonst so mysteriöse Erscheinung erhält so eine doppelte Erklärung.

Den jüngsten Erfahrungen stehen schwache Neurone zur Verfügung. Infolge einer Erschütterung aber reissen zunächst die schwachen. So verlöscht aus der Erinnerung des Betroffenen alles das, was sich auf die jüngste Vergangenheit bezieht. Die Erinnerungen aus alter Zeit aber bleiben unberührt, weil sie nicht nur festere, sondern auch stärkere Neuronenkabel besitzen. Der Verlust einer ganzen neu erlernten Sprache, wie er nach Traumen des Gehirnes vorkommt, findet so auch seine Erklärung.

Ich möchte hier des Beispiels eines Unterofficiers gedenken. dem beim Fechten eine Degenspitze durch den Boden der Augen-

Digitized by Google

höhle bis in den Schädel gedrungen war. Der Mann, ein geborener Czeche, der erst beim Militär deutsch zu sprechen gelernt hatte, sprach von dem Augenblick der Verletzung ab nur noch czechisch. Das Deutsche hatte er total vergessen. Ihm hatte der Degenstich in das Gehirn im wahren Sinne des Wortes das Deutsch aus dem Gedächtnis abgeschnitten.

Zweifellos gehören hierher die mehrfach beobachteten Fälle, dass Menschen, die eine heftige Erschütterung erleiden, z. B. nach einem Sturz aus beträchtlicher Höhe, für die letzten Ereignisse vollständig amnestisch werden, so dass für sie die allerletzte Periode ihres Lebens, gewöhnlich der Abschnitt, der dem Unfall unmittelbar vorausging, aus dem Gedächtnis vollkommen ausfällt.

c) Leitungsbahnen.

Während wir, wie erwähnt, von der Pathologie der Associations- und Commissurenfasern wenig wissen, ist dagegen die Pathologie der Leitungsbahnen eine hochentwickelte Lehre. Die Leitungsbahnen beginnen in der Rinde und stellen schon dicht unter der Oberfläche derselben im Verein mit den Associationsfasern ein sehr feines Netzwerk dar, das gegen die dritte Ganglienschicht hin sich zu Bündeln zu sammeln beginnt. Diese Bündel stellen den Anfang der eigentlichen Leitungsbahnen dar.

Wir haben sie auf einer grossen Strecke ihres Verlaufes bereits kennen gelernt und wissen, dass sie von der inneren Fläche der Rinde radienförmig zum Fuss des Grosshirnschenkels convergiren und in diesem Verlauf nur durch die grossen grauen Ganglienmassen unterbrochen werden, zwischen denen sie sich, zu drei Bündeln verdichtet, der inneren, der äusseren Kapsel und jenem Streifen weisser Substanz, der die Vormauer von der Insel trennt, hindurchdrängen. Unter dem Thalamus opticus kommen sie dann wieder vereinigt zum Vorschein, um hier in die untere Etage des Grosshirnschenkels einzutreten, quer durch die Brücke zu ziehen und diesseits derselben die Pyramiden des verlängerten Markes zu bilden. Hier findet in der Pyramidenkreuzung eine Theilung ihrer Fasermasse statt. Der grössere Theil der Fasern tritt auf die andere Seite über und steigt in den Hinterseitensträngen des Rückenmarkes nach abwärts (Hinterseitenstränge = Pyramidenseitenstrangbahn), der kleinere bleibt auf seiner Seite und läuft im Vorderstrang längs des Rückenmarkes nach unten (Pyramidenvorderstrangbahn = Türck's Vorderhülsenstrangbahn).

Digitized by Google

Man bezeichnet die Fasermasse von der Rinde bis zu den grauen Ganglienmassen als den Stabkranz, ihren Querschnitt als das Centrum semiovale.

Derjenige Theil des Stabkranzes, der in weiterer Fortsetzung die Pyramiden bildet und im Rückenmark sich in die beiden Pyramidenstränge (Vorder- und Hinterseitenstrangbahn) theilt, beginnt an der Rinde in den Centralwindungen und verläuft durch die innere Kapsel.

So bildet die Gesamtheit dieser Fasern von den Centralwindungen durch die innere Kapsel, den Grosshirnschenkelfuss und die Pyramide bis in die Pyramiden-Vorder- und Seitenstränge ein einheitliches System von Bahnen, dessen Kenntnis wir vor Allem Flechsig's Untersuchungen verdanken und das als das System der Pyramidenbahnen bekannt ist.

Trotz der functionell so hervorragenden Rolle, welche das System der Pyramidenbahnen spielt, nimmt es, wie wir bereits wissen, in der inneren Kapsel selbst nur einen relativ kleinen Raum ein, — das mittlere Drittel (4) des hinteren Schenkels, dicht vor Charcot's Carrfour sensitiv.

1. Motorisches System.

Die Pyramidenbahnen bilden die Hauptverkehrsstrasse für die centrifugalen Erregungen. Sie leiten die Willensimpulse für die Körpermusculatur von dem Ort ihrer Entstehung, den Centralwindungen, nach dem Ort ihrer Bestimmung, den Muskeln. Das geschieht, wie wir gesehen haben, auf dem Wege durch die vorderen Partien des Stabkranzes, durch die vorderen Abschnitte des hinteren Schenkels der inneren Kapsel, durch die Pyramide, vorzugsweise durch deren sich kreuzende Fasern und von nun ab auf der entgegengesetzten Rückenmarkshälfte auf dem Wege durch den vorderen Abschnitt der Seitenstränge, die Ganglienzellen der Vorderhörner, die vorderen Wurzelbündel und die (vorderen) motorischen Rückenmarkswurzeln bis in die Muskeln.

Es ergibt sich aus diesem Verlauf der Pyramidenbahnen, dass die Rinde jeder Hirnhemisphäre die Musculatur der entgegengesetzten Körperhälfte beherscht. Aber es folgt hieraus gleichzeitig, dass jede Affection der Pyramidenbahnen oberhalb der Kreuzung immer die Musculatur der anderen Körperhälfte unterhalb der Kreuzung derselben Seite in Mitleidenschaft ziehen muss.

Digitized by Google

Drücken daher Tumoren auf die Centralwindungen einer Hemisphäre, so treten die Compressionsphänomene an den Muskeln der anderen Körperhälfte auf. Und werden die Centren oder die Bahnen des Pyramidensystems in ihrer Function geschädigt, so treten Paresen oder Lähmungen, je nach dem Sitz der Läsion über oder unterhalb der Decussatio pyramidum, im ersten Fall auf der entgegengesetzten, im zweiten auf derselben Seite des Körpers aut.

Dass diese Lähmungen beim Menschen ausschliesslich motorische Apparate treffen, wissen wir bereits. Ebenso wissen wir, dass dieser Lähmung die Muskelgebiete des N. facialis, des Plexus brachialis und des Plexus ischiaticus und cruralis unterliegen. Da der N. facialis nur die Musculatur des Mundes versorgt, die früher als „Augenäste des N. facialis" bezeichneten Nerven aber dem N. oculomotorius angehören, so können unter solchen Verhältnissen nur die Mundmuskeln der Lähmung anheimfallen, nicht aber die Muskeln der Augendecke, der M. levator palpebrae superioris und der M. orbicularis palpebrarum.

Die Oculomotoriusfasern dieser Muskeln verlaufen aber im Stamm des N. facialis durch die fissura Glaseri, werden also mit dem Facialisstamm gleichzeitig gelähmt, wenn dieser Stamm in seinem peripherischen Verlauf, nicht in seinen Centren leidet.

Die Extensität der beschriebenen Lähmungen hängt bei gleicher Ausbreitung des Herdes von der Lage desselben (zwischen Rinde und Brücke), die Intensität von seiner Natur ab.

Je dichter die Fasern des Pyramidenbündels an einer bestimmten Stelle zusammengedrängt sind, desto grösser ist die Zahl, die zu Grunde geht, wenn sich an dieser Stelle ein Herd von bestimmter Grösse entwickelt.

Nun wird das Pyramidenbündel von der Rinde durch den Stabkranz nach der inneren Kapsel und zum Gehirnschenkel immer dichter. Es folgt hieraus, dass ein Herd von bestimmter Grösse umsoweniger Pyramidenbahnen zerstört, je näher er der Rinde liegt, und umsomehr Stabkranzfasern vernichtet, je mehr er sich dem Grosshirnschenkel nähert. Und daraus ergibt sich, dass Herde in der inneren Kapsel leicht vollständige Hemiplegien erzeugen, Herde dagegen, die die Rinde selbst treffen, leicht zu isolirten Lähmungen, sogenannten „Monoplegien" führen. Sind doch hier die Centren für die Bewegungen des Gesichtes, der Ober- und der Unterextremitäten noch von einander getrennt und daher von begrenzten pathologischen Processen auch isolirt zu treffen.

Digitized by Google

Nun liegen am untersten Ende der beiden Centralwindungen die Centren für die untere Hälfte des Gesichtes und im angrenzenden Gyrus frontalis inferior die für die Lippen und die Zunge.

Eine Zerstörung dieser Partien ruft daher Lähmung der entgegengesetzten unteren Gesichtshälfte und des entgegengesetzten N. hypoglossus hervor. Der Mund wird nach der gesunden Seite verzogen, und die Zunge deviirt beim Herausstrecken nach der Seite des gelähmten Muskels.

Ein Herd im mittleren Drittel der Centralwindungen ruft Lähmung des anderseitigen Armes und ein solcher im oberen Drittel Lähmung des entgegengesetzten Beines hervor. Und weil der Arm nicht nur als Werkzeug des Willens, sondern auch der Erziehung weit mehr unter der Herrschaft der erworbenen psychischen Functionen der Rinde steht, als das Bein, so pflegt bei Verletzungen der Rinde der Arm weit häufiger und vollständiger in Mitleidenschaft gezogen zu werden als das Bein, — das bei den meisten Menschen nicht angelernte, sondern nur angeborene Fähigkeiten ausübt und also mehr unter der Herrschaft der subcorticalen motorischen Centren als der sensorischen Rinde steht. Die Richtigkeit dieser Ansicht liesse sich allerdings nur dadurch sicherstellen, dass man eine corticale monoplegische Lähmung einer Unterextremität bei einem Akrobaten für seine angelernten Pedipulationen beobachtete.

Blutungen in die grauen Ganglienmassen des Grosshirnes rufen vorübergehende Lähmungen hervor. Das Gleiche geschieht auch dann, wenn das Pyramidensystem selbst, aber indirect, beispielsweise durch eine Blutung in den benachbarten Linsenkern getroffen wird. Ihre zeitweilig unterbrochene Function kehrt zurück, sobald mit der Resorption des Extravasates der von der Nachbarschaft auf sie ausgeübte Druck wieder aufhört. Alle wahren Zerstörungen der Pyramidenbahnen aber, an welcher Stelle ihres Verlaufes sie auch immer getroffen sein mögen, geben Anlass zu dauernden, irreparablen Lähmungen.

Das hat darin seinen Grund, dass es keine anderen Bahnen gibt, welche die Function der zerstörten Pyramidenbahnen übernehmen könnten, und weil das System der Pyramidenbahnen, wenn es an irgend einer Stelle seines Verlaufes unterbrochen ist, stets von dieser Stelle bis an sein im Lendenmark gelegenes Ende unwiederbringlich durch sogenannte „secundäre Degeneration“ zu Grunde geht. Mark- und Achsencylinder zerfallen, verschwinden

Digitized by Google

und werden durch Wucherungen der Neuroglia ersetzt, die die durch den Schwund der Nerven freigewordenen Lücken ausfüllt (Neurogliosis).

Dasselbe geschieht, wenn die graue Rinde an den Stellen, an welchen das System der Pyramidenbahnen seinen Anfang nimmt — also im Bereich der Centralwindungen — tiefe, d. h. durch alle Schichten der grauen Rinde und damit durch den Anfang der Leitungsbahnen selbst gehende Zerstörungen erleidet. Es stimmt mit den Erfahrungen, die wir bezüglich der Blutungen in die grauen Massen der Gehirnganglien und ihrer Einflüsse auf die Dauer der von ihnen veranlassten Lähmungen gewonnen haben, vollkommen überein, dass die Zerstörung der erwähnten Ganglienmassen niemals secundäre Degeneration hervorbringt.

Anlass zur Zerstörung des Pyramidensystems im Gehirn geben in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle Blutungen aus den Arteriae lenticulo-opticae. Blutungen aus den Arteriae lenticulostriatae verlaufen, soweit sie sich auf den vorderen Abschnitt der inneren Kapsel erstrecken, ohne nachhaltige Symptome.

2. Psycho-physischer Apparat.

Auch die bilateralen Functionen besitzen ein Nervensystem, das dem der Pyramidenbahnen in der Hauptsache entspricht.

Von dem System der Schweisssecretionsnerven habe ich nachgewiesen, dass sie ihre Centren auf der Gehirnrinde und in den Vorderhörnern der grauen Substanz, im verlängerten Mark aber ein gemeinschaftliches Centrum für das ganze System besitzen. Die Nervenbahnen verknüpfen diese Centren untereinander, haben also den Verlauf der Pyramidenbahnen und treten gemeinschaftlich mit den vorderen Wurzeln in den peripherischen Verbreitungsbezirk der motorischen Nerven.

Es ist mir indessen gelungen, nachzuweisen, dass man beim Kätzchen durch Reizung des Plexus brachialis Schweisseruption an den hinteren Pfoten auch dann erhält, wenn man das Rückenmark in der mittleren Brustgegend durchtrennt hat.

Der Reiz muss also vom Plexus brachialis zu den hinteren Pfoten auch ausserhalb des Rückenmarkes den Weg finden. Dieser Weg kann nur der des sympathischen Grenzstranges sein. Man darf, was für die Schweissnerven gilt, auf das ganze System der „bilateralen Functionen“ übertragen. So gilt für sie alle nicht nur das, was bezüglich der Centren des Schweisssecretionsapparates

Digitized by Google

gesagt worden ist, sondern auch bezüglich ihrer peripherischen Nerven, dass sie sowol cerebro-spinaler, als sympathischer Natur sind.

Die Function des psycho-physischen Nervenapparates kann in dreifacher Weise krankhaft beeinflusst werden: 1. Seine Function ist abnorm gesteigert. Das geschieht bei Erregung seiner Centren durch physische wie psychische Vorgänge, Affecte oder venöse Beschaffenheit des Blutes. Letzteres entsteht während des Erstickens und der Agonie (Todesschweiss) und bei Vergiftungen. So erregt Pilocarpin die Centren der Speichelnerven. 2. Seine Function ist abnorm herabgesetzt. Das kann geschehen bei Erkrankungen der Centren; der multipolaren Ganglienzellen der Vorderhörner zumal, unter denen sich jene befinden, so z. B. bei Poliomyelitis. Oder sie sind vorübergehend durch Gifte in ihrer Function beeinträchtigt. Atropin lähmt die Schweiss- und die Speichelsecretionscentren. Wie die Centren, so können auch die peripherischen Nerven der psycho-physischen Functionen ihre Thätigkeit aus irgend einem Anlass einstellen. Beispielsweise hört die Schweisssecretion im Gesicht auf, wenn der N. facialis, mit dessen Aesten die Schweissnerven gemeinschaftlich verlaufen, peripherisch gelähmt ist. 3. Endlich kann die Bilateralität des ganzen Apparates leiden. Das geschieht, indem die Function entweder einseitig excedirt oder einseitig gelähmt wird. Am meisten bekannt in dieser Beziehung sind Störungen in der Function der Schweisssecretion, Hyperhydrosis unilateralis, Anhydrosis unilateralis. Gewöhnlich stehen diese Affectionen mit pathologischen Processen im Zusammenhange, die den Grenzstrang treffen, bei Atrophie massgebender Partien desselben, respective infolge von localen Reizungen des Grenzstranges durch drückende Tumoren.

3. Sensorisches System.

Wie die centrifugalen, so haben auch die centripetalen Bahnen ihre besondere Hauptstrasse.

Hintere Wurzeln, Hinterhörner, Hinterseitenstränge, Goll'scher Strang[1]), Kerne der zarten und der Keilstränge, obere Kreuzung, Schleife, Carrfour, Parietal-, Temporal- und Occipitallappen sind deren Stationen.

---

[1]) 1. Durchschneidung beider Seitenstränge, oder 2. der hinteren Hälfte des Rückenmarkes, nicht aber 3. der Hinterstränge im Brustmark (3—4 Brustwirbel) geben Anästhesie. — Folglich können nur die hinteren Partien der Seitenstränge sensible Leitung besitzen (Worischoloff und Holzinger-Bechterew).

Digitized by Google

Wie nun das Pyramidensystem von den Centralwindungen ausgeht, in denen der Wille seine Impulse gibt, so endet das sensorische System an allen den Orten der Hemisphäre, an welchen die Empfindungen und die Sinneseindrücke zur Perception kommen. Anatomisch sind diese Verbindungen nichts weniger, als in allen Details bekannt.

Wir wissen nur, dass dort, wo die Hauptmasse des Carrfour ausstrahlt — der Occipitallappen — der Gesichtssinn für die beiden Netzhauthälften seiner Seite sein psychisches Feld hat.

Die Verbindung dieses Lappens mit dem Sehorgan geschieht durch Vermittlung des Tractus opticus, der mit je einer Wurzel aus dem Thalamus opticus, dem Corpus geniculatum externum und dem Corpus quadrigeminum anterius entspringt und ausserdem noch eine directe corticale Tractuswurzel besitzt. Mit dem Corpus geniculatum externum ist der Hinterhauptslappen durch den hinteren Thalamusstiel oder das Gratiolet'sche Bündel verbunden.

Der Talamus opticus selbst steht mit dem eigentlichen Sehapparat in keiner physiologischen Beziehung.

Durch die bezeichneten Nervenwege ist der Zusammenhang zwischen Auge und Carrfour hergestellt.

Im Parietallappen enden N. glossopharyngeus, trigeminus und ein grosser Theil des N. vagus, im Temporallappen N. acusticus und olfactorius, endlich ein Theil des N. vagus noch auf der hinteren Centralwindung.

α) Hemianästhesie.

Die Function des sensorischen Systems kann auf doppelte Weise leiden. Es ist entweder Sitz einer Blutung aus der Art. lenticulo-optica, dann stellt sich zu der durch diese Blutung hervorgerufenen Hemiplegie noch Hemianästhesie der gelähmten Körperhälfte ein. Oder das ganze System erkrankt functionell. Dann entstehen die uns bereits bekannten hysterischen Störungen, die halbseitige Lähmung aller sensiblen und sensorischen Functionen: Hemianästhesie, Hemiageusie, Hemianosmie und Amblyopie auf der kranken Seite, ohne wahrnehmbare Veränderung an der Papille und also auch ohne Augenspiegelbefund.

Je nach dem Grade dieser Amblyopie nimmt die Sehschärfe des kranken Auges, sein Gesichtsfeld und seine Empfindlichkeit für Farben in der Reihenfolge, in welcher die Empfindungskreise für

Digitized by Google

die Farben unter normalen Verhältnissen grösser werden, also zuerst für violet, dann für grün, roth, orange, gelb und endlich blau ab, um schliesslich auch in dieser Reihe für die einzelnen Farben zu verschwinden (Charcot). Indem sich die Empfindlichkeit für die Farben verringert, zieht sich gewissermassen die Peripherie aller Farbenkreise nach dem Centrum zusammen, verschwindet also zuerst der kleinste Farbenkreis — violet und grün — und dann der Reihe nach die übrigen, zuletzt gelb und blau.

Dass die hysterische Functionsstörung des Occipitallappens zur Amblyopie des entgegengesetzten Auges, die traumatische dagegen zur Hemiopie führt, ist bisher unaufgeklärt geblieben. Denn wenn auch die Hypothese Charcot's, dass die im Chiasma ungekreuzten Fasern sich später in den Vierhügeln kreuzen und so mit den im Chiasma gekreuzten gemeinschaftlich auf den entgegengesetzten Occipitallappen gelangen, die gekreuzte hysterische Amblyopie erklärt, so erklärt sie doch nicht, weshalb traumatische Verletzung des Occipitallappens Hemiopie erzeugt.

Um das zu erklären, müsste man zur Charcot'schen Hypothese noch eine andere hinzufügen, die, dass Traumen des Occipitallappens die Opticusfasern immer nur vor, die Hysterie dagegen dieselben immer nur hinter ihrer Vierhügelkreuzung träfe.

Da diese Häufung von Hypothesen der Wahrscheinlichkeit dessen, was sie erklären wollen, Eintrag thut, sei hier noch eines anderen Erklärungsversuches gedacht. Kries nimmt an, dass es sich bei der hysterischen Amblyopie um eine Compression des Sehnerven im Foramen opticum handle und glaubt, dass diese Compression gerade an dieser für sie so geeigneten Stelle durch Circulationsstörungen angeregt werde, die infolge der Hysterie auf nervösem Wege im Gebiet einer Hirnhälfte hervorgerufen würde.

Da aber eine Compression des Sehnerven im Foramen opticum nur durch gedehnte und überfüllte Blutgefässe denkbar ist, die Hysterie aber zur Gefässverengung und Blutleere auf der kranken Körperhälfte führt, so kann auch diese Hypothese nicht als durchschlagend angesehen werden.

Erwägt man dagegen, dass eines jeden Organes Function durch verminderten Blutzufluss leidet, dass bei der allgemeinen Anämie der hemianästhetischen Körperhälfte alle Organe der leidenden Körperhälfte, also auch die Netzhaut derselben Seite einen

Digitized by Google

krankhaft geringen Blutzufluss erhalten; so hat es durchaus nichts Gekünsteltes, anzunehmen, dass die Netzhaut der hemianästhetischen Körperhälfte, wie alle anderen Organe dieser Seite, paretisch wird, weil sie wie diese an einem pathologisch herabgesetzten Blutzufluss leidet.

β) Hemihyperästhesie.

In sehr seltenen Fällen kann das sensorische Bündel durch Reizung Anlass zu einer Ueberempfindlichkeit der dem gereizten Carrefour gegenüberliegenden Körperhälfte geben. Man hat in einem Falle solcher bis zu rasenden Schmerzen gesteigerten Empfindlichkeit einer Körperhälfte thatsächlich eine Blutung um den Thalamus in nächster Nähe des hintersten Abschnittes des hinteren Schenkels der inneren Kapsel als Ursache derselben durch die Section constatirt.

Digitized by Google

Digitized by Google

DIE GROSSHIRNNERVEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Grosshirnnerven.

Aus der Masse der Grosshirnhemisphären selbst gehen nur zwei Nerven hervor: der N. olfactorius und der N. opticus. Diese Nerven sind die einzigen Fortsetzungen der Leitungsbahnen, die im Grosshirn ihren Anfang nehmen, aber auch am Grosshirn ihr physiologisches Ende finden und daher mit diesem ein functionelles Ganzes bilden.

Deshalb sollen sie als integrirender Bestandtheil des Grosshirnes hier gleichfalls eine kurze Besprechung finden.

Diese Nerven sind:

1. Der Nervus olfactorius.

Er hat drei Wurzeln: Mittels der oberen Wurzel steht er durch den Tractus olfactorius mit dem benachbarten Stirnlappen in Verbindung. Die laterale Olfactoriuswurzel zieht zur Spitze des Schläfelappens und endigt im Ammonshorn, resp. Gyrus uncinatus derselben Seite. Eine mediale Wurzel endlich geht zur vorderen Commissur und enthält gekreuzte Fasern.

Liegt der Erkrankungsherd im peripherischen Verlauf der Nn. olfactorii, im Bulbus, Tractus olfactorius oder Ammonshorn und Gyrus uncinatus, so wird das Geruchsvermögen auf der Seite der Krankheit gestört.

Befindet er sich im Bereich des sensorischen Bündels, so leidet dasselbe, wie bei der Hysterie, auf der entgegengesetzten Seite.

Pathologische Aenderungen des Geruches sind bekannt als Theilerscheinungen der Hysterie, und zwar in Form der halbseitigen Anosmie. Ausserdem kommen wol Geruchshallucinationen bei Ir.en vor. Eine absolute Anosmie, die zuweilen bei gesunden Individuen beobachtet wird, hat auf die sonstigen Gesundheitsverhältnisse der Betroffenen keinen Einfluss.

Digitized by Google

2. Der Nervus opticus.

Jeder der beiden Nn. optici entspringt, wie wir bereits früher gesehen haben, aus beiden Occipitallappen. Aus dem Occipitallappen seiner Seite erhält er eine geringere Anzahl directer Fasern für die Netzhauthälfte seiner Seite. Aus dem Occipitallappen der anderen Seite erhält er die grösste Hälfte indirecter Fasern für die seiner Seite nicht entsprechende Netzhauthälfte. Die directen Nervenfasern verlaufen ununterbrochen vom Occipitallappen über den Tractus opticus zur äusseren Kante des Sehnerven, die indirecten entstammen dem anderen Occipitallappen, verlaufen bis zum Chiasma auf der anderen Seite und treten erst nach der Kreuzung im Chiasma auf die innere Seite des Sehnerven über. Auf diesem Wege zerfallen die inneren Fasern, bevor sie den Tractus erreichen, in drei Bündel, die, durch den vorderen Vierhügel, das Corp. geniculat. ext. und das Pulvinar (Thalami) ihrer Seite unterbrochen, sich jenseits dieser grauen Massen wieder vereinigen, um so dem Tractus opticus hier einen dreiwurzeligen Anfang zu geben. Nach diesem Verlauf wird es leicht verständlich, dass

1. Erkrankung Eines Sehnerven zur Blindheit des entsprechenden Auges führen muss;

2. Zerstörung des Chiasma Erblindung auf beiden Augen nach sich zieht;

3. Durchtrennung eines Tractus opticus Erblindung der beiden ihm gleichgelegenen Netzhauthälften (Hemiopie) hervorruft, dass

4. Erkrankung von Pulvinar (Thalami), Corp. geniculat. ext. und Corp. quadrig. ant. zusammen auf einer Seite die innere Netzhauthälfte, einzeln entsprechende Netzhautdefecte des anderen Auges hervorbringt, und dass die Erkrankung der genannten Theile auf beiden Seiten beide innere Netzhauthälften ihrer Empfindungsfähigkeit beraubt.

5. Endlich bringt Erkrankung der Rinde im Bereich des „Seelenfeldes des Auges“ und Zerstörung der zu ihr führenden Bahnen der Stabkranzfasern (Gratiolet'sche Bündel) Hemiopie hervor.

In diesem Schema findet die hysterische Amblyopie keinen Platz. Sie kann demnach auch nicht primär nervösen Ursprunges sein. Ich habe weiter oben auseinandergesetzt, dass eine Anämie der Netzhaut durch central erregte Gefässcontractionen diese Störung am besten aufklärt.

Wie die „hysterische Amblyopie“ eine Functionsstörung des

Digitized by Google

nervösen Sehapparates ist ohne primäre Läsion seines Nervenapparates, so kann anderseits dieser Apparat primär lädirt sein, ohne eine Functionsstörung zu erleiden. An der hinteren Fläche des Chiasma befinden sich Nervenfasern, die quer über dieselbe von einem Tractus opticus zum anderen sich hinziehen, in die Sehnerven also gar nicht eintreten. Dieser Verlauf erklärt es, dass eine Verletzung dieser Fasern für den Sehprocess indifferent ist. Aber diese Fasern stehen gewiss zu anderen Functionen des Auges in Beziehung. Vielleicht dienen sie, wie die Commissurenfasern, überhaupt dazu, analoge Centren mit einander zu verbinden. Ihr relativ peripherischer Verlauf würde sie von anderen Commissuren unterscheiden. Analoge Fasern im vorderen Theil des Chiasma verbinden die Netzhäute mit einander und setzen sie wahrscheinlich in irgend welche bisher nicht bekannte functionelle, vielleicht trophische Beziehung. Dass solche Beziehungen der beiden Augen zu einander bestehen, erkennen wir aus der sympathischen Affection der Augäpfel.

Eine besondere Affection des Sehnerven ist die sogen. „Stauungspapille", über die schon früher alles Wissenswerthe berichtet worden ist. Hier sei nur so viel bemerkt, dass sie mit Heilung, aber auch häufig mit Untergang des Sehnerven endigt. Im letzteren Fall tritt Atrophie des Sehnerven ein, wobei die Papille vollkommen weiss wird und dann alle Empfindlichkeit für Lichteindrücke verliert.

Die Sehstörung selbst bezeichnet man als Amaurose, wenn sie vollkommene Blindheit zur Folge hat, während wir als „Amblyopie" einen Schwächezustand des Auges kennen gelernt haben, der auf der Abnahme der Sehschärfe, des Gesichtsfeldes und der Farbenempfindlichkeit der Sehorgane beruht.

Die genaue Feststellung derselben ist Sache ophthalmologischer Methoden und wird mit Hilfe des Perimeters und der Snellen'schen Schriftproben constatirt.

Die Sehschwäche wird durch das Verhältnis zwischen der normalen und der geschwächten Sehschärfe ausgedrückt, aber durch einen Bruch, in dessen Zähler die Zahl von Metern angegeben ist, in welcher der Kranke eine Schriftprobe sieht, und dessen Nenner die Meterzahl angibt, in welcher er sie sehen würde, wenn seine Augen normal und gesund wären.

Digitized by Google

Digitized by Google

DAS MITTELHIRN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Mittelhirn.

1. Die Vierhügel.

Sie gehören zwar entwicklungsgeschichtlich (mittlere Gehirnblase) nicht zum Grosshirn, stellen aber anatomisch — schon durch ihren Antheil am Sehnerven — ein so wichtiges Verbindungsglied beider Hemisphären dar, dass sie hier auch eine kurze Besprechung finden mögen.

Die Vierhügel — speciell die vorderen — verknüpfen einen Theil (der sich kreuzenden Partie) des Tractus opticus mit dem Hinterhauptslappen und bilden einen Theil der sogenannten Gratiolet'schen Sehstrahlung.

Hieraus und aus den schon erwähnten Beziehungen der Vierhügel zu den feineren Fasern und zu dem Sehact ergibt sich, dass die Vierhügel einen Theil des centralen Sehapparates darstellen.

Indem sie die im Aquaeductus Sylvii gelegenen Kerne des N. oculomotorius durch ihre Tractusfasern mit der Netzhaut verbinden, tragen sie auch zur reflectorischen Pupillenverengerung (M. sphincter iridis, Radix brevis ganglii ciliaris) und zur Accommodation (Nn. ciliares ex radice brevi ggl. ciliaris) bei. — Auch sollen die Vierhügel an der Bewegung der Augen und der Lider theilnehmen und besonders die Aufwärtsbewegung der Bulbi und die Erhebung der Lider vermitteln. — Es ergibt sich aus alledem, wie die Erkrankung der Vierhügel das Sehvermögen, mehr noch den Accommodationsvorgang und am meisten die groben Augenbewegungen stören muss.

2. Aquaeductus Sylvii.

Der Aquaeductus Sylvii dagegen, den die Vierhügel bedecken, enthält in den vorderen Abschnitten seines Bodens, sowie in den ihm angrenzenden des dritten Ventrikels das eigentliche Centrum der Accommodation und der Augenbewegungen.

Digitized by Google

Der Reihe nach von vorn nach hinten liegen hier (Adamück, Hensen und Völkers) die Centren für die Accommodation und Iriscontraction (hinterer Theil des Bodens des dritten Ventrikels), für die Contraction des Rectus internus (Grenze zwischen drittem Ventrikel und Aquaed. Sylvii), des Rectus superior, Levator palpebr. super., Rect. inf. und endlich Obliquus inferior, — somit die Kerne des N. oculomotorius.

3. N. oculomotorius.

Der N. oculomotorius hat im Ganzen drei Kerne, die gerade unterhalb der Corpp. quadrigemina im Boden des Aquaed. Sylvii so hintereinander liegen, dass der erste das Centrum für das Corp. ciliare, der zweite das für die Iris (M. sphincter) und der dritte das für die Innervation der Muskeln des Bulbus und des oberen Lides liefert.

Seine Nervenfasern gehen in gerader Richtung nach unten, senkrecht zum Verlauf der Grosshirnschenkel durch deren Substanz und kommen am vorderen Rande der Brücke zum Vorschein. Sie versorgen den M. levator palp. sup. und alle Augenmuskeln mit Ausnahme des Rectus externus und Obliquus superior. Es ist erwiesen, dass auch der M. orbicularis palpebrarum Oculomotoriusfasern erhält, die im Stamm des N. facialis verlaufen (Mendel). — Hieraus erklärt es sich, dass nur bei peripherischer Lähmung des Facialisstammes die Mund- und die Augenäste des Gesichtsnerven gelähmt werden, bei centraler Lähmung des Facialis (in und über seinen letzten Kernen) dagegen nur die Mundäste leiden, die Augenäste desselben dagegen intact bleiben.

Die classischen Symptome der Lähmung des N. oculomotorius sind demnach: Ptosis (Lähmung des M. levator palp. sup.), Lähmung aller Bewegungen des Augapfels mit Ausnahme der vom Rectus externus (N. abducens) und Obliquus superior (N. trochlearis) vermittelten und häufig, aber nicht immer, Lähmung des Accommodationsapparates.

Das obere Augenlid hängt schlaff herab und bedeckt den Augapfel.

Der Bulbus steht unbeweglich und starr mit der Augenachse nach unten und aussen gerichtet.

Die Pupille ist erweitert und reagirt nicht (Mydriasis). Doch ist, wie gesagt, letzteres nicht die absolute Regel.

Digitized by Google

4. N. Trochlearis.

Der Kern dieses Nerven folgt auf den des vorigen nach hinten und liegt in der Valvula cerebelli. Die Nerven kreuzen sich nach Austritt aus dem Kern in der Mittellinie, treten an der Aussenseite der Crura cerebri zwischen diesen und der Brücke nach aussen und gehen an die Mm. obliqui superiores. Da diese Muskeln den Augapfel nach unten und innen richten, so rollt derselbe bei Lähmungen des Trochlearis nach unten und etwas nach aussen. Daher entstehen beim Blick nach unten Doppelbilder. Diese Doppelbilder erregen eine Unsicherheit und eine Art von Schwindel, wenn der Kranke genöthigt ist, beispielsweise beim Herabsteigen einer Treppe, beim Ueberschreiten eines am Boden befindlichen Gegenstandes, den Blick nach unten zu richten.

Digitized by Google

Digitized by Google

VOM VERGESSEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vom Vergessen.

In den vorliegenden Capiteln haben wir Erscheinungen kennen gelernt, welche als Folgen krankhafter Zustände des Grosshirnes auftreten und aus denen wir die Natur der Erkrankungen erkennen konnten. Ich möchte am Schluss dieser Arbeit eines Phänomens im Zusammenhange gedenken, welches ebenso der Ausdruck einer besonderen Kraft und Stärke der geistigen Functionen ist, als es unter anderen Umständen gerade umgekehrt die allerschwerste Einbusse dieser Functionen kennzeichnet. Ich meine die Erscheinung des Vergessens.

Hat die Gehirnrinde ihre normale Entwicklung erreicht und ist sie also fähig geworden, das, was ihr die centripetalen Nerven zutragen, aufzunehmen, so hat sie mit dieser Fähigkeit zugleich auch noch die Eigenschaft erworben, das, was sie aufgenommen hat, festzuhalten, — die Eigenschaft des Gedächtnisses.

Vermöge dieser Eigenschaft wird die Hirnrinde in den Stand gesetzt, das Resultat der centripetalen Erregungen — letztere mögen noch so flüchtig gewesen sein — in Bildern aufzuspeichern und dadurch eine geistige Vorrathskammer für die Seele zu schaffen, aus der sie jederzeit und nach Belieben schöpfen kann und von deren Reichthum die Erfahrung abhängt, dann die Klugheit und in weiterer Folge selbst die Weisheit.

So ist das Gedächtnis für die Seele das, was für ein Haus der Verwalter ist. Es erhält der Seele den geistigen Bestand und steigert ihn zum Wohlstand, bis zum Reichthum.

Daher begreift's sich leicht, dass die Seele schwer betroffen wird, wenn das Gedächtnis Schaden leidet oder gar verschwindet, und dass das Capitel vom „Vergessen“ eine besonders wichtige Rolle spielen muss in der Leidenslehre des Seelenlebens.

Doch darf nicht übersehen werden, dass das „Vergessen“ nicht immer Zeichen einer Schwäche ist oder gar schon eine Krankheit anzeigt.

Digitized by Google

Im Gegentheil. Es gibt auch eine Kraft des Vergessens. Und diese Kraft ist gerade eines der Attribute — wahrer Seelengrösse!

Von Julius Cäsar berichtet die Geschichte, er habe das Gute nie, das Unrecht aber stets vergessen! Und wie die Dinge der Moral nun einmal heutzutage liegen, kann man dreist behaupten, dass für einen grossen Menschen, ja schon für einen solchen, welcher in der Mittelmässigkeit nicht aufgeht, die Existenz nicht einmal denkbar ist, wenn die „Vergessenkraft" ihn nicht als Talisman in Schutz nimmt. Nicht nur jede Originalität, schon jede Selbständigkeit, jede neue Idee, ja jeder gute Wille erregt den Neid, ruft Feindschaft wach und führt zu Kämpfen. Der Neid, der lügt und lästert, kennt kein Ehr- und Schamgefühl und hat auch kein Gewissen. Wenn er auf sein Opfer das ganze Rudel von Schakalen hetzt, das von der Beute lebt, lauernd sie erwartet und bellend jedem Wink des Neides folgt, muss der Ueberfallene, und wäre er selbst der Stärksten Einer, sich begnügen, aus der ganzen Meute nur die eine und die andere Bestie hinzustrecken. Das Gebell der anderen aber muss er ignoriren und vergessen.

Kann er das nicht, dann steht es schlecht um ihn. Das Recht ist heutzutage Form und schützt nicht mehr den Einzelnen.

Erlittenes Unrecht aber wühlt und sticht wie ein Skorpion im Herzen. Ihm hält nicht Rechtsbewusstsein Stand und nicht Gewissensreinheit. Und die so gequälte Seele vergisst und findet Ruhe erst dann, wenn sie sich aufgerieben.

Das Gedächtnis, das stärker als der Wille ist, kann so zum Unglück werden. Krank dagegen bezeichnen wir es dann, wenn es schwächer als der Wille wird und seine Dienste kündigt.

Diese krankhafte Gedächtnisschwäche ist entweder angeboren oder wird erworben.

Ueberall dort, wo das Gehirn infolge mangelhafter Entwicklung oder angeborener Fehler auch functionell das Niveau der Norm nicht erreicht, da ist auch das Gedächtnis mangelhaft oder nicht vorhanden.

Die erworbene Gedächtnisschwäche dagegen hat, so weit die Erfahrung bis jetzt reicht, drei verschiedene Ursachen und äussert sich deshalb auch in drei ganz charakteristischen Formen.

1. Die Ursache ist eine anatomische, d. h. das Gedächtnis

Digitized by Google

leidet infolge anatomischer Veränderungen des Denkorganes, also der Gehirnrinde.

Je nach der Ausbreitung, der Intensität und der Localisation solcher Veränderungen resultirt nun eine Schwäche oder ein Verlust des Gedächtnisses für einzelne, mehrere oder gar für alle Erinnerungsbilder.

So vernichtet der apoplectische Blutaustritt, wenn er die Rinde im Bereich des Hinterhauptes zerstört, die Erinnerungsbilder des Gesichtes, wenn er den Schläfelappen oder die dritte linke Stirnwindung angreift, im ersten Fall die Erinnerungsbilder des Gehörs, im zweiten die des sprachlichen Ausdruckes. Und dieser Gedächtnisschwund für begrenzte Gebiete tritt, wie die ihr zu Grunde liegende Zerstörung des anatomischen Substrates, ebenso schnell, als auch meist intensiv auf.

Der Gedächtnisschwund der „allgemeinen fortschreitenden Paralyse" entwickelt sich, wie die Krankheit selbst, langsam, aber unaufhaltsam und betrifft entsprechend der hier vorzugsweise in den vorderen Hirnpartien sich localisirenden Erweichung der Rinde mehr das Gebiet der allgemeinen, als das der an die einzelnen Sinne gebundenen Erfahrung.

Wahrscheinlich beruht auch die Gedächtnisschwäche nach langdauernder Epilepsie und langdauernden Geisteskrankheiten gleichfalls auf anatomischen Veränderungen der Rinde.

Und ähnlich verhält es sich mit der Gedächtnisschwäche des Greisenalters, die mit der senilen Atrophie der Hirnwindungen Hand in Hand geht. Sie schliesst sich, wie in ihren allgemeinen Ursachen, so auch bezüglich ihres Charakters der der Paralyse noch am nächsten an.

2. Der „anatomischen" steht die „psychische" Gedächtnisschwäche gegenüber.

Wie die „anatomische" Gedächtnisschwäche eine natürliche Folge krankhafter Veränderungen des materiellen Substrates ist, welches die Denk- und damit die Gedächtnisarbeit verrichtet, so ist die „psychische" Gedächtnisschwäche eine Consequenz der von dem anatomischen Bau des Denkorganes nicht abhängigen Störungen des Seelenlebens selbst.

Schon im gesunden Menschen äussert sich das Seelenleben in zwei scharf von einander getrennten Formen.

Die Hirnrinde arbeitet, d. h. producirt geistige Bilder,

Digitized by Google

entweder unter der Herrschaft des Urtheils und des Bewusstseins, oder abseits von Urtheil und Bewusstsein rein automatisch.

Das Erste geschieht im Wachen, das Zweite im Schlaf. Urtheil und Bewusstsein machen aus den geistigen Bildern — Gedanken. Die ohne Urtheil und Bewusstsein automatisch vom Gehirn producirten (nach Du Bois-Reymond gar „secernirten") geistigen Bilder sind dagegen — Träume.

In der normal functionirenden Seele ist die Kraft der automatischen Gehirnthätigkeit eine äusserst geringe. Das Gehirn bildet sie, wie der Blumenkelch den Blüthen-, der Schmetterlingsflügel den Flügelstaub hervorbringt. Jeder Hauch verweht sie. Und es bleibt nicht eine Spur von ihrem Dasein übrig.

Für die automatische Gehirnthätigkeit ist schon das Erwachen der Sinne aus dem Schlaf der zerstörende Hauch. Bricht gar das volle Tageslicht der Aussenwelt durch die erwachten Sinne in das ruhende Gehirn, dann verblassen die Träume spurlos, wie die Sterne bleichen, wenn die Sonne aufgeht.

Es gibt eine Krankheit der Seele, bei welcher diese meist infolge zu starker vorausgegangener Erregungen gegen neue Eindrücke abstumpft, ähnlich wie die Netzhaut unempfindlich wird, wenn starkes Sonnenlicht sie blendet. Dann hören die Erregungen der Aussenwelt auf, auf die Seele einzuwirken. — Und die Seele erwacht nicht aus ihren Träumen — trotz hellen lichten Tages.

Nun sind Träume für die in sie versunkene Seele volle Wirklichkeit, wie die Wirklichkeit für diese Seele, sowie für die träumende überhaupt nicht existirt.

Erwacht daher die kranke Seele aus solchen Träumen und kommt sie wieder zu sich, d. h. empfindet sie die Dinge der objectiven Welt von neuem, dann ist wie mit einem Zauberstabe auch der kranke Traum verschwunden. Und sein ganzer Inhalt sinkt, wie jeder Traum, ins bodenlose Meer der Vergessenheit.

Die Pathologie kennt mannigfache Arten solcher abnormer „Traumzustände" und das mit dem Augenblick der Gesundung verbundene Vergessen ihres Inhaltes. So in der Epilepsie (postepileptisches Stadium), in der Melancholie (Stupor), in kataleptischen, somnambulen, hypnotischen und anderen Zuständen und Psychosen.

Und sie legt diesem „Vergessen" eine besondere Bedeutung bei, weil dasselbe die Kranken unverbindlich macht für das, was sie unter dem Einfluss ihrer pathologischen Träume, also

Digitized by Google

ohne Urtheil und Bewusstsein gethan, oder gar, wie im epileptischen Zustand, verbrochen haben.

In diesen Zuständen übernimmt der pathologische Traum die Rolle der Wirklichkeit und beherrscht den kranken Geist, während beim gesundenden Kranken, wie unter normalen Verhältnissen, die Wirklichkeit den Traum verlöscht und vergessen macht. Das Bedeutungsvolle dieser Zustände liegt natürlich nicht im Vergessen des pathologischen Traumes bei der Rückkehr zur Norm, sondern selbstverständlich im Vergessen der Wirklichkeit beim Eintritt in den pathologischen Zustand.

3. Die dritte Art krankhaften Vergessens könnte man als die traumatische bezeichnen. Sie entwickelt sich im unmittelbaren Anschluss an heftige Traumen. Erschütterungen oder Verletzungen des Gehirnes, Sturz aus grosser Höhe, ein heftiger Schlag, ein Degenstich in das Gehirn u. A. können die merkwürdige Erscheinung des „traumatischen Vergessens" hervorbringen. Und merkwürdig ist sie deshalb, weil sie aus dem Gedächtnis nur die zuletzt erworbenen Bilder schüttelt.

So sind besonders Unglücksfälle bei Bergtouren bekannt geworden, wo die Verunglückten nach einem Sturz aus beträchtlicher Höhe das Bewusstsein vorübergehend, einen Theil ihres Gedächtnisinhaltes dagegen ganz verloren haben. Sie wissen, wenn sie wieder zu sich kommen, nichts von ihrem Unglücksfall und nichts von dem, was ihm zunächst vorausging. Aus dem Gedächtnis ist die ganze Unglücksperiode ausgelöscht. Und die Erinnerung hört dort auf, wo diese Episode anfängt.

Noch in einer anderen, nicht minder interessanten Form äussert sich diese „traumatische Vergessenheit". Eine einzelne, in sich abgeschlossene, complicirte geistige Function, die erst in letzter Zeit erlernt ward, kann ganz allein das Opfer eines solchen Traumes werden.

Ich habe weiter oben über den Fall eines Unterofficiers berichtet, der nur der Böhmischen Sprache mächtig war, bis er zum Militär einrückte. Hier erst lernte er Deutsch sprechen. Als ihm nach mehrjähriger Dienstzeit eines Tages auf dem Fechtboden eine unglückliche Degenspitze durch die Augenhöhle in das Gehirn gedrungen war, verlor er die Besinnung. Diese kehrte nach einigen Tagen wieder. Die Kenntnis der Deutschen Sprache aber blieb verloren.

Es ist früher[1]) von mir bereits der Versuch gemacht worden,

[1]) S. 202 ff.

Digitized by Google

dieses seltsame Vergessen aufzuklären. Ich begnüge mich deshalb hier, kurz anzudeuten, dass gegenüber dem „anatomischen“ und dem „psychischen“ Vergessen das traumatische eine Art „histologischer“ Vergessenheit darstellt, bei welcher es sich wahrscheinlich um die Trennung zarter histologischer Gebilde — der Neuronen — handelt, die noch nicht lange in Verwendung und erst seit kurzem durch Uebung „fahrbar“ geworden sind und daher noch nicht so feste Verbindungen der Dendriten mit den Ganglienzellen besitzen, wie sie den „ausgefahrenen“ alten Bahnen zukommen.

4. Während in den drei hier beschriebenen Formen von Gedächtniseinschränkungen jeder erfahrene Psychopathologe alte und auch gute Bekannte finden wird, möchte ich im Folgenden die Beschreibung einer neuen Gedächtnisaffection versuchen, deren Eigenart gerade im Spiegel der angeführten sich mit besonderer Schärfe zeichnet.

Ich will zunächst über meine Krankenbeobachtung kurz berichten.

Ali Hussein Beg S. zählte 22 Jahre, als er mich im Juni 1896 consultirte. Er ist in der Hercegovina geboren, Sohn eines mohammedanischen Begs und im October 1895 nach Wien gekommen, um hier auf Staatskosten Veterinärkunde zu treiben.

Das fremde Land mit seinen ihm ganz unbekannten Menschen und Gebräuchen, die Verhältnisse der Grossstadt, der Unterricht auf völlig neuen Gebieten, die Unbekanntschaft mit der Sprache, die Vorstellung, dass die Staatsstipendien nur für eine ganz bestimmte Zeit ausgesetzt waren und dass die Examina vor Ablauf derselben abgelegt sein mussten: das Alles wirkte auf das bis dahin mit einfachen, wenn nicht gar primitiven Vorstellungen rechnende Gehirn Ali Hussein's verwirrend ein. Je mehr sich nun der arme Ali bemühte, der Situation Herr zu werden, und je weniger ihm das thatsächlich gelingen wollte, desto mehr trat zur Verwirrung noch Erregung hinzu, und diese nahm ihm schliesslich nicht nur den Appetit, sondern raubte ihm auch noch den Schlaf und damit die seiner gepeinigten Seele und ihm so nöthige Ruhe und Erholung. So trat zur Erregung Ali's noch Mattigkeit, Abgeschlagenheit und Erschöpfung hinzu, die sich mit einem ständigen, durch nichts zu beruhigenden Angstgefühl verbanden.

Auf dieser Grundlage entwickelte sich bei Ali eine höchst merkwürdige Krankheit.

Digitized by Google

Es wurde ihm unmöglich, die Gedanken auf einen bestimmten Punkt zu concentriren.

Denkt er über irgend einen Gegenstand nach, so verflüchtigt sich das Object seines Nachdenkens unversehens, und es gelingt ihm nicht, dasselbe trotz aller Anstrengung festzuhalten. An Stelle des intendirten Gedankens treten vage Vorstellungen von allen möglichen Dingen auf, besonders von solchen, die zufällig gerade während des Nachdenkens die Sinne erregen. Aber selbst diese Vorstellungen wollen nicht haften. Sie drängen und schieben einander und machen immer neuen Platz, ohne Form und Inhalt zu erhalten, ohne sich zu festigen und ohne etwas anderes zu werden, als wesenlose Schemen. Sie sind wie die Wellen eines Stromes oder die flüchtigen Bilder eines bewegten Kaleidoskops. Sie kommen und gehen und verschwinden wie wallende Schatten des Nebels. So geschieht es, dass der Patient ganze Seiten eines Buches liest, ohne das, was er gelesen hat, zu fassen. Und wenn er zu lesen aufhört, besitzt seine Seele nicht die geringste Vorstellung von dem, was an seinen Augen nur mechanisch vorübergezogen ist, ohne fester zu haften.

Allmählich kommt er selbst dahinter, dass ihn die Dinge stören und ablenken, welche nicht Gegenstand seiner Aufmerksamkeit sind, aber seine Sinne gegen seine Absicht erregen. Er schafft sie daher bei Seite und sucht sich bei seiner Arbeit auf das allernothwendigste Geräth zu beschränken. Aber auch das hat nicht den gewünschten Erfolg. Der Sonne kann er es nicht verbieten, dass sie Dinge bescheint, die innerhalb seines Gesichtskreises liegen. Und den Augen kann er es nicht wehren, dass sie Netzhautbilder empfangen, die ihn gar nicht interessiren. Er verhängt die Fenster und verdunkelt sein Zimmer. Nun sind es wieder die Töne des Leierkastens, Stimmen von Menschen, Wagengerassel, was durch die verhängten Fenster dringt und alle Vorsichtsmassregeln vereitelt. Schliesslich kann sich der Kranke nicht anders helfen, als dass er in seinem kahlen und ausgeräumten Zimmer, dessen Fenster auch gegen den Strassenlärm dicht verhängt sind, die Nacht abwartet. Und wenn das Licht des Tages und das Treiben der Welt seine Einsamkeit nicht mehr stört, zündet er eine Lampe an, verhüllt die Glocke und lässt sie nur das beleuchten, was er in dem vor ihm liegenden Buch gerade zu studiren beabsichtigt. — Jetzt endlich kann Ali einige Zeit lesen und das Gelesene erfassen.

Das war auf die Dauer nicht zu ertragen. Und so kam der Kranke zu mir.

Digitized by Google

Es war ein hagerer Mann von blass-grünlichem Teint, grossen, schwarzen, unstet blickenden Augen. Unruhig, befangen und ängstlich.

Die Untersuchung der körperlichen Functionen ergibt nichts Abnormes, bis auf einen kleinen, etwas beschleunigten Puls und grosse Blässe der Schleimhäute.

So lange man nicht weiss, um was es sich handelt, fällt auch an der Psyche des Kranken nichts Besonderes auf.

Er erzählt seine Leidensgeschichte, so gut es ihm seine allerdings mangelhaften Sprachkenntnisse gestatten. Doch findet man sich in seiner Erzählung zurecht, erfährt die Hauptsachen und kann sich ein ausreichendes Bild von dem Zustand des Kranken machen.

Fallen die Hindernisse fort, die ihm die Unkenntnis der bekannteren Sprachen bereitet, und lässt man ihn in seiner Muttersprache berichten, so merkt man an dem Fluss der Rede, an dem Behagen, mit dem er spricht, an der Lebhaftigkeit seiner Geberden, dass es ihm weder an dem nothwendigen Gedankenvorrath, noch auch an Worten fehlt, ihnen Ausdruck zu geben, und dass Logik und Erinnerungsvermögen unter gewöhnlichen Umständen, d. h., wenn er ruhig ist und die Waage seines Denkmechanismus sich im Gleichgewicht befindet, vollkommen ausreichen, ihre Aufgabe zu lösen.

Anders wird das Bild, wenn ich den Kranken „stelle".

So lange er ungestört über diesen oder jenen Punkt berichtet, rollt der Bericht, wie gesagt, glatt ab, wie der Faden von einer einmal in Bewegung gesetzten Spule.

Unterbreche ich seiner Rede Fluss dagegen plötzlich durch eine dazwischen geworfene ganz neue Frage, die ihn zwingt, den gewissermassen mechanisch ablaufenden Gedanken zu unterbrechen und auf einen Seitenweg abzulenken, dann hört die Spule nicht nur zu rotiren auf, sondern der ganze, auf ihr aufgewickelt gewesene Faden ist jählings abgerissen. Der Kranke weiss jetzt nicht nur nichts mehr von dem, was er eben gesprochen hat, auch die neue, an ihn gerichtete Frage dringt in seinen Intellect nicht mehr ein. Und man sieht, wie ihn die neue Frage frappirt und aus dem Text bringt, wie er sie mit seinen geistigen Augen wie etwas ganz Fremdes bestürzt anstarrt, ohne sie zum Inhalt eines Begriffes, einer Vorstellung oder gar eines Gedankens machen zu können.

Die Plötzlichkeit meiner Frage, zumal dann, wenn ich sie mit einer gewissen Schroffheit hervorbringe und dazu den Kranken

Digitized by Google

womöglich noch fixire, genügt also, das Gedächtnissubstrat des Kranken nicht nur momentan seines Inhaltes an altem Besitz, sondern auch der Fähigkeit, neuen aufzunehmen, gänzlich zu berauben.

Daher macht es keinen Unterschied, ob es sich um neuere oder alte, um die neuesten oder die ältesten Ereignisse handelt, über die der Kranke berichtet oder über die er Auskunft geben soll. Und so stark und so vollkommen ist in solchen Momenten diese Gedächtnisstützigkeit, dass der Kranke ebensowenig sagen kann, was er vor einer Stunde gethan habe, als wonach er eben erst gefragt worden sei. Ja, er hat das Jahrhundert vergessen, in dem er lebt, die Strasse, in der er wohnt, und weiss sich nicht einmal auf seinen eigenen Namen zu besinnen!

Von einem Verlust des ganzen Bewusstseins während eines solchen Anfalles, von Lethymie, wie ich diesen Vergesssuchtszustand nennen will (von λήθη und θυμός), ist durchaus nicht die Rede. Der Kranke ist sich während desselben seiner ganzen Lage sehr wol bewusst. Man sieht es seiner Haltung, seiner Geberde, seiner Ungeduld und seiner Erregung an, wie sehr ihn dieser Zustand peinigt, wie sehr derselbe ihn moralisch deprimirt. Und es quält ihn dabei nicht nur die psychische Invalidität, in die er sich plötzlich versetzt sieht, die physische Behinderung, in die er durch seinen Zustand gerathen ist. Es beschleicht ihn gleichzeitig auch noch ein Gefühl der Scham, dass er wol gar noch den Eindruck geistiger Beschränktheit mache, während er sich doch bewusst ist, dass der Fehler auf ganz anderem Gebiete liege und nichts mit seiner Intelligenz zu thun habe!

Kommt der Kranke wieder zur Ruhe, legt sich seine Erregung und leitet man geschickt und sanft den stützigen Gedächtnisstrom wieder in sein verlassenes Bett, dann kommt auch die Gedächtnisarbeit wieder in Fluss, um sich allerdings bei nächster Gelegenheit wieder zu bäumen und vorübergehend zu versagen.

Soweit mir die Literatur bekannt ist, ist das eben beschriebene Leiden bisher nicht beobachtet worden. Es ist aber nicht nur neu, es ist auch interessant und wichtig. Interessant ist es, weil es uns zum ersten Male zeigt, dass das Gedächtnis, die Grundfunction alles Geisteslebens, erheblich leiden kann, ohne dass das Gehirn weder materiell noch functionell schwer erkrankt ist, ja, ohne dass die Intelligenz berührt ist.

Digitized by Google

Wichtig aber ist die Lethymie, weil sie die geistige Arbeit eines Menschen brachlegt und ihn so in seinem Beruf und selbst in seiner Existenz ganz gewaltig schädigt.

Worauf beruht sie? Wie ist sie physiologisch zu erklären?

Es gibt wol kaum einen Menschen, welchen nicht schon in seinem Leben das Gedächtnis ganz zur unrechten Zeit plötzlich verlassen hat. Wem ist es nicht begegnet, dass er beim Declamiren oder in einer eingepaukten Rede nicht einmal stecken geblieben ist! Wem passirt es nicht, dass ihm der Name eines alten Bekannten gerade in dem Augenblick entfällt, da er ihn braucht und wissen muss, — dass er sich auf ein Wort, einen Ausdruck, eine Phrase nicht besinnen kann, die ihm auf der Zunge liegt und die er doch nicht findet!

Zweifellos handelt es sich hierbei auch schon um lethymische Anfälle. Wie unangenehm diese auch sein mögen, als etwas Krankhaftes können sie schon deshalb nicht gelten, weil sie nur Secunden dauern und selten vorkommen, während für eine Krankheit die lange Dauer oder doch die häufige Wiederkehr des Abnormen als Merkmal dient.

Aber auch diese „physiologische Lethymie“ hat, wie ihre individuellen Schattirungen, so auch ihre Grenzen. Es gibt Personen, die ausser Schultze und Müller regelmässig jeden Eigennamen vergessen, während sie ein ausgezeichnetes Gedächtnis für Physiognomien haben können. Ich möchte bei diesen schon an einen lethymischen Defect denken.

Napoleon der Grosse soll, wie ich von Du Bois-Reymond gelegentlich erfahren habe, bei jedem Versuch, öffentlich zu sprechen, den Faden der Rede verloren und auch nicht wieder gefunden haben. Hier liegt in der regelmässigen Wiederkehr der Erscheinung die Annahme einer Krankheit begründet. Und ich vermuthe, dass diese regelmässige Lethymie epileptoiden Charakters ist.

Die eigentliche „Lethymie“ (Vergesssucht, Gedächtnisstützigkeit) aber ist der (noch physiologische) lethymische „Anfall“ — in Permanenz erklärt. Die Ständigkeit macht die Erscheinung zur Krankheit.

Was für eine Krankheit?

Gewis wird Mancher nicht anstehen, sie für eine Neurasthenie, speciell für eine „Neurasthenia cerebralis“ zu erklären. Ganz abgesehen davon, dass mit dieser Bezeichnung die hier beschriebene Affection keine Aufklärung findet, halte ich sie ebenso für falsch,

Digitized by Google

wie die Annahme einer Art von Hypnose oder eines epileptischen Zustandes.

Ich habe früher[1]) auseinandergesetzt, dass es sich bei der Neurasthenie um eine durch Ueberreizung der Nervenmaterie hervorgerufene verminderte Widerstandsfähigkeit und dadurch bedingte Erhöhung der Erregbarkeit derselben, und zwar für alle ihre Qualitäten handelt. Auch ohne, dass die Lethymie nur auf dem Umwege eines sehr künstlichen Beweisverfahrens als eine „Erregbarkeitserhöhung" gedeutet werden könnte, stellt sie in jedem Fall einen ganz isolirten Ausfall nur einer einzigen Function aus dem grossen Heere der Gesammtfunctionen des Grosshirnes dar. Die Lethymie ist also keine Neurasthenie. Sie ist auch keine Hypnose und keine Epilepsie, weil gegen die erstere das Wachbleiben aller geistigen Functionen mit Ausnahme des Gedächtnisses, gegen die letztere die ungetrübte Fortdauer des Bewusstseins protestiren. Folglich ist die Lethymie eine besondere Krankheit, eine ganz specielle Erkrankung des seelischen Substrates.

Welche? — Dass sie kein anatomisches Leiden des Gehirnes bedeutet, das braucht nach dem Gesagten nicht erst bewiesen zu werden. Also ist sie ein functionelles Leiden der Gehirnrinde und beruht auf Veränderungen der Denkmaterie, welche materiell nicht nachweisbar sind.

Welches diese Veränderungen sind, exact zu zeigen, bin ich nicht in der Lage. — Ein solcher Nachweis wäre mit der Lösung des Problems vom Zustandekommen der psychischen Vorgänge überhaupt identisch, jenes Problems, über das Du Bois-Reymond nicht nur sein „Ignoramus", sondern, wie ich allerdings glaube, mit weniger Recht, auch sein „Ignorabimus" ausgesprochen hat.

Weshalb sollen wir resignirt uns die Zukunft kleinmüthig selbst verlegen? Noch vor circa 50 Jahren würde Niemand zu behaupten gewagt haben, man würde mit dem Licht malen, mit dem Blitz über den Weltkreis schreiben, mit einem Draht über Länder hin sprechen und die Stimme, die Sprache und den Gesang der Menschen abfangen und in einem Kasten aufbewahren können! Weshalb soll es also unmöglich sein, die Art und Weise kennen zu lernen, wie Licht und Schall, Wärme und Druck vermittelst der Nerven der Gehirnmaterie sich mittheilen und in ihrer Masse haften?

[1]) S. 86 bis 88.

Digitized by Google

Aus der Vorausahnung aber, dass man auch zu dieser Kenntnis gelangen werde, leite ich heute schon das Recht ab, mir von diesen Dingen eine vorläufige Vorstellung machen zu dürfen. Und so meine ich, dass das Gedächtnis auf gewissen materiellen Veränderungen beruhen muss, vermöge welcher Licht, Schall und die anderen Imponderabilien durch Vermittlung der von ihnen erregten Nerven sich der Ganglienmasse imprägniren. Es kann sich dabei nur um einen chemischen oder um einen physikalischen Vorgang handeln.

Wenn die Lichtwellen eine „empfindliche" Tafel ätzen, die Schallwellen durch Vermittlung eines gemeinen Drahtes eine grobe Stanniolplatte beschreiben können, warum sollen Licht und Schall etwas Aehnliches in der für ihre Zwecke gewis unendlich besser, feiner und vollkommener functionirenden Nervensubstanz nicht hervorbringen können, zumal es schon erwiesen ist, dass die Retina Bildwerke aufnimmt!

Wir können uns das Gedächtnis noch in anderer Art als einen chemischen Vorgang denken, als eine Art Bindung, etwa wie Säuren und Alkalien sich binden.

Schon der Umstand, dass die normale Gehirnsubstanz alkalisch reagirt, dass ihre Ganglienlager während ihrer Thätigkeit saure Reaction erhalten (Gscheidlen), nimmt der Vorstellung, als wenn bei der Bindung von Begriffen und Vorstellungen durch die Denksubstanz etwas Chemisches vor sich ginge, etwa in der Art, wie die Kohlensäure von einem Alkalibade absorbirt wird, von vornherein den Charakter des gar zu Abenteuerlichen und Phantastischen.

Ob wir uns nun aber den Vorgang der Haftung von Nervenerregungen in der Gangliensubstanz auf die eine oder die andere Weise vorstellen, oder als eine Combination von ihnen oder als einen ihnen verwandten oder ähnlichen Process, — die in jedem Fall physische Natur solcher Vorgänge gestattet uns, uns auch eine Vorstellung darüber zu bilden, wie die functionellen Mängel des Gedächtnisses, speciell diejenigen von dem Charakter der Lanthanomie oder Lethymie, möglicherweise zu Stande kommen.

Dass eine lichtempfindliche Platte bei unzweckmässiger Behandlung schlechte, matte oder gar keine Bilder liefert, — dass ein malträtirtes Metallblatt von der Empfindlichkeit einer feinen Membran seinen Dienst versagt, — dass ein Alkalibad, das seine Alkalescenz

Digitized by Google

verbraucht hat, nur noch mangelhaft Kohlensäure bindet, wem leuchtet das nicht ein?

Der letzte Vergleich weckt noch nach anderer Richtung für unseren Zweck verwerthbare Vorstellungen. Die Kohlensäure geht mit manchen Körpern, so mit dem Hämoglobin, Verbindungen ein, die zwischen chemischer und physikalischer in der Mitte stehen, schwächer als jene und stärker als diese sind.

Aus solchen Verbindungen kann die Kohlensäure schon durch Auspumpen der Medien, in denen sie gebunden ist, befreit werden.

Man kann sich nun vorstellen, dass das Resultat der Nervenerregungen in einem gesunden Gehirn so fest gebunden ist, wie die Kohlensäure in einem stark alkalischen Menstrum; dass sie dagegen nur schwach, etwa wie die Kohlensäure im Hämoglobin, in einem Gehirn gebunden ist, dessen Substanz durch Ueberanstrengung und Erschöpfung seine Bindekraft (Alkalescenz [?]) verloren hat, oder infolge einer Unruhe seiner Molecüle eine verminderte Bindekraft entfaltet, wie eine Flüssigkeit mit absorbirter Kohlensäure, wenn sie geschüttelt wird.

Jetzt genügt jede neue Erregung des Gehirnes, jedes stärkere Aufrütteln seiner Elemente, das an sich nur schwach haftende Resultat einer neuen Nervenerregung wieder frei zu geben.

Ich weiss sehr wol, dass der Vergleich in vielen Punkten hinkt. Er beansprucht aber auch nicht, irgend etwas zu erklären. Er will nur das Verständnis einer vorläufig nicht erklärbaren Sache durch plausible Vorstellungen erleichtern und nur so lange als Nothbehelf dienen, bis die wahre und richtige Erklärung der hier besprochenen, so schwierigen Dinge gefunden sein wird.

Es bleibt mir nur noch übrig, über die Prognose der Lethymie einige Worte zu sagen.

Es liegt auf der Hand, dass sie im Grossen und Ganzen nicht schlecht sein kann.

Als ich dem Kranken rieth, für einige Zeit Wien zu verlassen, das Studium an den Nagel zu hängen, in die Heimat zurückzukehren und sich daselbst still und ruhig nur der eigenen Pflege und dem Genuss der Natur hinzugeben, nahm er diesen Rath mit Freude und verständnisinniger Ueberzeugung entgegen. Er begriff es sofort, dass ihm das Studiren nicht bekomme und

Digitized by Google

gestand, dass sein Zustand während der Sommerferien zu Hause weit besser gewesen sei, wie vorher und jetzt, wo er wieder in die geräuschvolle Stadt und zu dem leidigen Studium hätte zurückkehren müssen.

Ich fürchte aber, aus Ali wird weder ein Gelehrter, noch auch ein Grossstädter werden, — und eher ein Talent, als ein Charakter.

Es bildet ein Talent sich in der Stille,
Sich ein Charakter in dem Strom der Welt.

Druck von Johann N. Vernay in Wien.

Digitized by Google

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1. Aeussere Oberfläche der Grosshirnhemisphäre mit den Seelenfeldern und den Stromgebieten.

Tafel 2. Innere Oberfläche der Grosshirnhemisphäre mit den Seelenfeldern und den Stromgebieten.

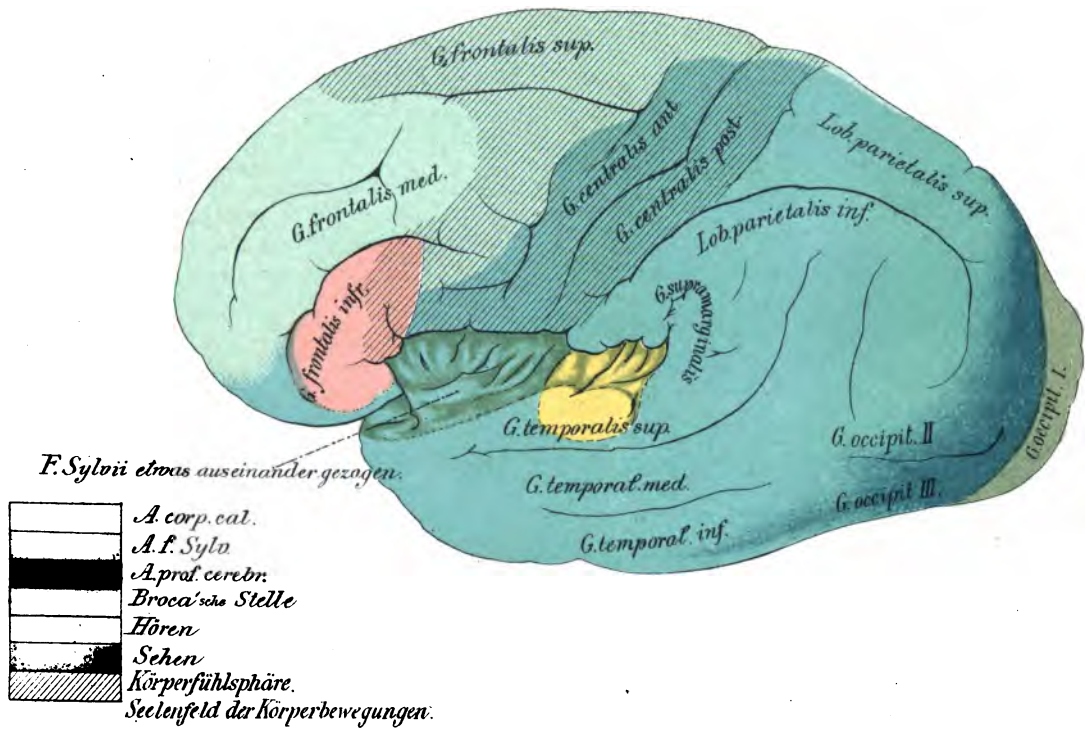
Tafel 3. Die Strömungsgebiete der Grosshirnganglien und der unteren Fläche der Grosshirnhemisphäre.

Tafel 4. Schema der Liquorströmung und ihres Apparates.

Digitized by Google

Digitized by Google

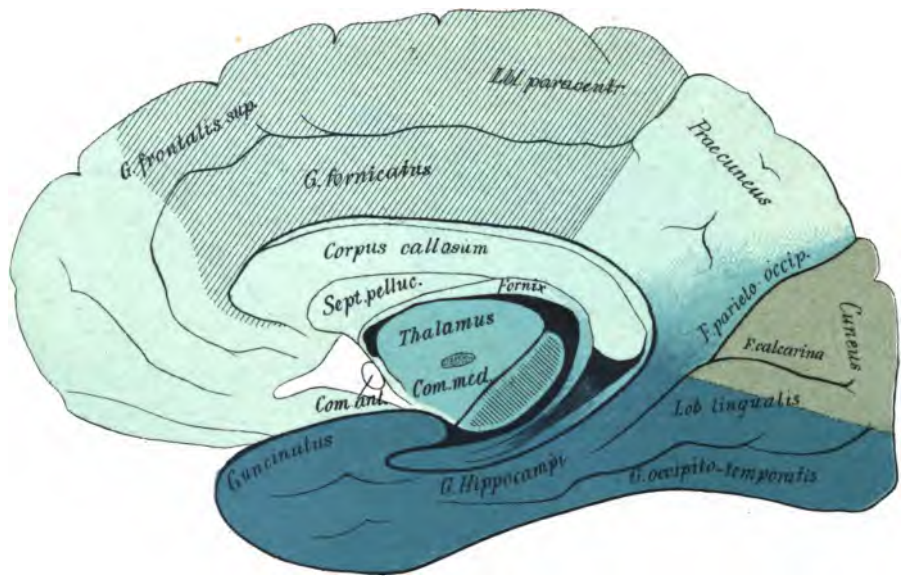
Fig. 1.



Digitized by Google

Digitized by Google

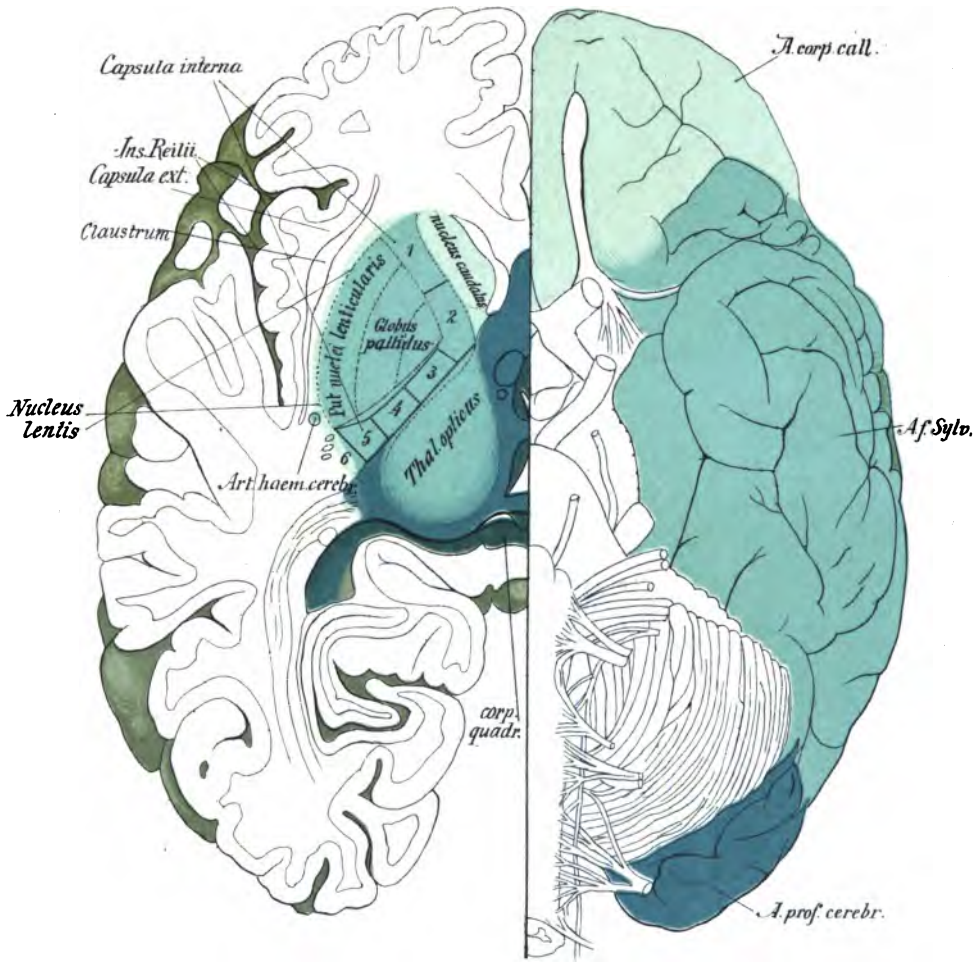
Fig. 2.



Digitized by Google

Digitized by Google

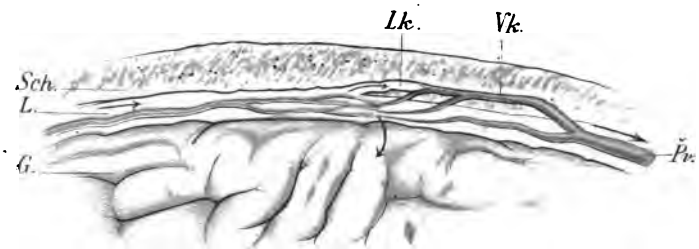
Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 4.

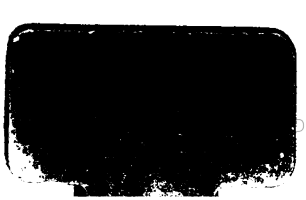


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google